Beiträge

zum

Verhalten der Hautreflexe an den unteren Extremitäten

bei

Erkrankungen des Rückenmarks.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

der

KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

vorgelegt von

KARL HIRSCH

aus Berlin.

BERLIN.

Druck von J. Harrwitz Nachfolger, SW., Lindenstr. 43.

1890.

Beiträge

zum

Verhalten der Hautreflexe an den unteren Extremitäten

bei

Erkrankungen des Rückenmarks.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

der

KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

vorgelegt von

KARL HIRSCH

aus Berlin.

BERLIN.

Druck von J. Harrwitz Nachfolger, SW., Lindenstr. 43.

1890.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Strassburg.

Referent: **Prof. Dr. Naunyn.**

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542727_0086

Das weite Gebiet der reflectorischen Vorgänge, welche sich an den höher organisierten Wesen als überaus wichtige vitale Function abspielen, wurde vorzüglich durch das Studium der Hautreflexe am Frosch und anderen Kaltblütern erschlossen. Seit den Zeiten von Whytt, Prochaska und Marshall Hall sind durch die eingehendsten, namentlich experimentellen Untersuchungen zahlreicher Forscher die merkwürdigsten Thatsachen auf diesem Gebiete gesammelt worden, welche nicht nur Licht über den verhältnismässig einfachen Vorgang der Reflexbewegung verbreiteten, sondern auch dazu beitrugen, der Lösung der zugleich schwierigsten und bedeutungsvollsten Frage nach dem Sitze der Seele näher zu kommen.

Die den reflectorischen Vorgängen angehörigen Erscheinungen bei den Säugetieren und beim Menschen, ohne Zweifel von ebenso hervorragendem Interesse, wurden erst in der neueren Zeit genauer studiert, und was speciell die Sehnen-, Periost- und Hautreflexe des Menschen, ihr Verhalten beim Gesunden und Kranken betrifft, so haben erst die letzten Jahrzehnte die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt. Nachdem Erb und Westphal beide gleichzeitig auf das Präpatellarsehnenphänomen hingewiesen hatten, war es Westphal, welcher zuerst seinen grossen diagnostischen Wert

bei gewissen Rückenmarksaffektionen kennen lehrte. Seitdem fand man in der That in dem Verhalten der verschiedenen Sehnen- und Periostreflexe ein wichtiges Hülfsmittel für die Diagnostik der spinalen Erkrankungen. In gleichem Sinne suchte man die Hautreflexe zu verwerten und aus denselben Rückschlüsse auf den Zustand der reflexvermittelnden Bahnen (bekanntlich sensibler Nerv-graue Substanz, besonders Vorderhörner — motorischer Nerv), sowie auf den Sitz des Herdes im Rückenmark zu ziehen. Aber während die Prüfung der Hautsensibilität in Bezug auf die verschiedenen Qualitäten des Hautsinns im Verlauf der letzten Jahre ausserordentlich ausgebildet und gefördert worden ist, lässt sich das gleiche von der Hautreflexthätigkeit nicht behaupten, und liegen hier eingehendere, namentlich experimentelle Arbeiten meines Wissens nur ganz vereinzelt vor. Dies mag vielleicht in den erheblichen Schwierigkeiten mannigfacher Art, welche sich einer solchen Prüfung beim Menschen entgegensetzen, seinen Grund haben. Schon das normale Verhalten der verschiedenen Hautreflexe (Cremaster-, Bauchdecken-, Fusssohlen-, Mammillar-, Glutaeal-, Hypochondrien-, Scapular-, Palmar- etc. Reflex) zeigt, was die Stärke, sowie Constanz des Vorkommens angeht, die grössten Unregelmässigkeiten und beträchtlichsten individuellen Schwankungen, so dass häufig die Grenze zwischen Normalem und Pathologischem nur schwer zu ziehen ist. Begreiflicherweise lassen sich ferner die überaus feinen und exacten Methoden, welche die Physiologie zur Anstellung ihrer Versuche beim Thier ersonnen hat, beim Menschen nicht in annähernder Weise verwerten. Schon die erste Bedingung, durch deren Erfüllung sich der Physiologe ein verhältnismässig einfaches Reflexpräparat verschafft, die gänzliche Ausschaltung des Gehirns und damit einer ganzen Reihe von störenden Einflüssen aus dem Reflexvorgang, ist hier für gewöhnlich nicht erfüllt.

Nach dem eben Ausgeführten werden zum Studium der Hautreflexthätigkeit beim Menschen, wie schon Moeli[1]) hervorhebt, besonders solche Fälle als die geeignetsten erscheinen, wo eine quere Leitungsunterbrechung im Rückenmark mit gleichzeitiger Erhöhung der Hautreflexe vorliegt — Bedingungen, wie sie nicht so selten im Verlauf der transversalen Myelitis (Querschnittsmyelitis) auftreten; aber selbstverständlich kann auch langsame Compression des Rückenmarks durch Wirbelcaries, durch intra- oder extramedulläre Tumoren, mehr oder weniger vollständig zu demselben Symptomencomplex führen. Ist der Sitz des Herdes, wie am häufigsten, im unteren Dorsalmark, (Myelitis dorsalis), so pflegt Lähmung der unteren Rumpfhälfte mit oder ohne gleichzeitige Sensibilitätsstörung, Blasen- und Mastdarmlähmung vorhanden zu sein. — Denn je vollständiger die Leitung zum Gehirn unterbrochen und damit der Einfluss des Gehirns auf den Reflexvorgang, der sich in mannigfachen Willkür- und Hemmungsbewegungen äussert, ausgeschaltet ist, um so einfacher und günstiger liegen die Bedingungen zur Prüfung der Reflexthätigkeit, um so grösser wird die Analogie mit der am Thier vorgenommenen künstlichen Durchschneidung, um so besser lassen sich auch vergleichende Betrachtungen der beim Thier und Menschen gewonnenen Resultate anstellen.

Herr Prof. Naunyn, der mich zur Bearbeitung meines Themas veranlasste, hat mir das Material seiner Klinik gütigst zur Beobachtung überlassen. In dreien der Fälle, welche ich untersuchen konnte, sind die obigen Bedingungen annähernd erfüllt, indem wir es im ersten und dritten mit einer totalen, im zweiten mit einer etwas weniger vollständigen Paraplegie der unteren

[1]) Moeli, zum Verhalten der Reflexthätigkeit. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. XXII.

Extremitäten mit erheblich gesteigerter Reflexerregbarkeit zu thun haben. Da am Schluss die ausführlichen Krankengeschichten mitgeteilt werden, sei an dieser Stelle nur ganz kurz zur Charakteristik der Fälle hervorgehoben, dass im Fall I (18jähriger Bäckergeselle K.) sich die Leitungsunterbrechung am vollständigsten präsentiert: totale Paralyse der beiden unteren Extremitäten, sowie des unteren Rumpfabschnittes, ad motum et ad sensum, incontinentia urinae et alvi, anfangs kolossal gesteigerte Hautreflexthätigkeit allmählig im Abnehmen begriffen; Sitz des Processes wahrscheinlich im Dorsalmark, vielleicht bedingt durch einen intramedullären Tumor. Im Fall II (34jährige Ehefrau H.) ist Paraplegie der unteren Extremitäten mit minimaler Bewegungsfähigkeit der Zehen und Lähmung der Hüftmuskulatur vorhanden, bei erhaltener, jedoch sehr stark herabgesetzter Sensibilität, ungestörter Blasen- und Mastdarmfunction; Hautreflexe andauernd von grösster Lebhaftigkeit. Es dürfte sich um eine Compressionsmyelitis im unteren Dorsalmark handeln. Im Fall III (62 jähriger Bauer Florian L.) liegt eine scheinbar ganz acut durch Trauma entstandene Rückenmarksaffektion vor, welche zu completer Paralyse der Beine ad motum, etwas langsamer sich entwickelnder Störung der Blasen- und Mastdarmfunction geführt hat. Sensibilität ist in steter Abnahme begriffen. Diagnose bisher noch nicht ganz sicher zu stellen, aber höchst wahrscheinlich ebenfalls Compressionsmyelitis.

Lassen sich diese drei Fälle somit gemeinschaftlich unter den Symptomencomplex der queren Leitungsunterbrechung zusammenfassen, so haben wir zwar in den andern drei Fällen ebenfalls chronisch im Rückenmark sich abspielende Processe, aber von den obigen und unter einander sehr differenter Natur. Gemeinsam ist letzteren eine beträchtliche Steigerung der Hautreflexthätigkeit, und Parese der unteren Extremitäten. Sie

erwiesen sich zum Studium der Hautreflexe sehr geeignet, besonders zum Studium der Reizsummation, und da sich bei ihnen wesentliche Uebereinstimmungen in allen Hauptmomenten mit der ersten Gruppe von Fällen herausstellten, so ist es wohl gestattet sie hier anzureihen.

Fall IV (19 jähriges Mädchen L.) bietet das Bild der multiplen Hirn-Rückenmarkssklerose mit Parese der unteren Extremitäten. Fall V (45 jährige H.) zeigt grossartige Conctracturstellung der Beine mit ganz geringer aktiver Beweglichkeit der Füsse und der Zehen, erhaltener Sensibilität, Blasen- und Mastdarmfunction. Pat. starb am 25. IV. 90 an grossem Decubitus; die Sektion ergab den hochinteressanten Befund eines Fibroneuroms innerhalb der Dura mater spinalis, in der rechten vorderen Wurzel des ersten Brustnerven entwickelt, mit erheblicher Compression des unteren Halsmarks und secundärer Degeneration der Seitenstränge. — Ausgesprochene Symptome einer Leitungsunterbrechung im Halsmark hatten sich zu Lebzeiten der Pat. nicht herausgestellt. Im letzten Fall schliesslich (42jährige Ehefrau K.) liegt ein ziemlich unklares Krankheitsbild vor; da evidente Zeichen von tertiärer Lues vorhanden sind, ist Rückenmarkssyphilis am wahrscheinlichsten.

Es sei mir gestattet, einige an diesen Fällen gemachte Beobachtungen hier mitzuteilen mit besonderer Berücksichtigung der Frage, inwieweit sich im Verhalten der Hautreflexe beim Menschen Aehnlichkeiten oder Verschiedenheiten mit den bei Thieren, besonders Hund und Frosch, gefundenen Thatsachen ergeben, wobei ich mir natürlich keinen Augenblick verhehlen kann, dass ich nur einen kleinen Beitrag zu liefern vermag, und dass zur endgültigen Lösung dieser Aufgabe ein viel umfangreicheres Material herangezogen werden müsste, als das, welches mir zur Verfügung gestanden hat.

I.

Es bedarf wohl nicht erst der Anführung der allbekannten Versuche aus der Physiologie, um daran zu erinnern, von welcher erstaunlichen Mannigfaltigkeit die nach der Decapitierung beim Frosch und andern niedern Kaltblütern durch Reizung der Haut hervorzurufenden Reflexe sind. Die Anordnung der sich reflectorisch contrahierenden Muskeln, die Combination der Gelenkstellungen unter einander wechselt fast mit jeder Hautstelle, welche gereizt wird. Wird am hängenden Frosch an der Rückenseite genau in der Mittellinie ein Reiz appliciert, so erfolgt eine doppelseitige Wischbewegung, beim geringsten Abweichen von der Mittellinie beteiligt sich nur der Fuss der entsprechenden Seite. Allen Reflexbewegungen ist deutlich der Stempel der Zweckmässigkeit aufgeprägt. So sagt Goltz[2]): „Das enthauptete Thier macht bekanntlich, wenn man seine Haut irgendwo reizt, Bewegungen, welche fast durchweg den Charakter der Zweckmässigkeit haben. Kneipt man ihn irgendwo, so wird das verletzende Werkzeug mit einer der Gliedmassen fortgeschleudert. Betupft man ihm die Haut mit Säure, so wird die gereizte Stelle sorgfältig abgerieben. Die Mannigfaltigkeit dieser Bewegungen ist erstaunlich. Sie wechseln nicht blos je nach der Form der Reizung, die man anwendet. Auch wenn man genau dieselbe Hautstelle in derselben Weise reizt, sieht man zu verschiedenen Zeiten das geköpfte Thier in abweichender Weise verfahren.“ Was speciell das im letzten Satz von Goltz berührte Verhältnis zwischen Reizort und

[2]) Goltz, Beiträge zur Lehre von den Funktionen der Nervencentren des Frosches. Berlin 1869.

folgender Reflexbewegung betrifft, so kommt Sanders-Ezn[3]) nach einem sehr mühsamen Studium der Reflexbewegungen, welche er beim enthirnten Frosch nach verschiedenen Reizen der Rückenfläche, der äussern und innern Seite der hintern Gliedmassen eintreten sah, ebenfalls zu dem bemerkenswerten Schluss, dass eine constante Beziehung zwischen der Applicationsstelle des Reizes und der Reflexbewegung nicht existiere, und dass nahezu von jeder Stelle mehr als ein Typus der Reflexbewegung hervorgerufen werden könne. — Für den Hund mit dem isolierten Lendenmark gilt nach Freusberg[4]) derselbe Satz, nur noch in verstärktem Masse. Von einer ähnlichen Zweckmässigkeit der Reflexe kann jedoch nach demselben Autor beim Hunde nicht die Rede sein. Immerhin lassen aber Freusberg's ausgedehnte Reflexversuche keinen Zweifel darüber entstehen, dass auch das Lendenmark des Hundes die Centren und Fähigkeiten zu Reflexbewegungen besitzt, die an Zuverlässigkeit und Constanz des Eintreffens, an Geringfügigkeit des erforderlichen sensiblen Reizes, an Intensität des motorischen Ausschlags den Reflexbewegungen des Frosches kaum nachstehen. Das Rückenmark des Warmblüters kommt nach ihm an Selbstständigkeit und Mannigfaltigkeit der Funktionen dem des Kaltblüters gleich.

Wie verhalten sich nun in diesen Beziehungen die gesteigerten Hautreflexe bei Menschen, welche durch einen die Leitung des Rückenmarks unterbrechenden pathologischen Process unter ähnliche Bedingungen wie der decapitierte Frosch oder der Hund mit dem isolierten Lendenmark gesetzt werden? Wie steht es mit der

[3]) Sanders-Ezn, Vorarbeiten über die Erforschung der Reflexmechanismen des Lendenmarks des Frosches. Berichte d. k. sächs. Ges. d. Wissensch. 1867.

[4]) Freusberg, Reflexbewegungen beim Hunde. Pflüger's Archiv Bd. IX.

Mannigfaltigkeit der Hautreflexe, ihrer Zweckmässigkeit, der Beziehung zwischen Reizstelle und Reflexbewegung?

Um über diese Fragen Aufschluss zu erlangen, wurden an Fall I und II ausführliche Versuchsreihen angestellt; im Fall III bedurfte es deren gar nicht, da das Resultat schon ohnedies höchst augenfällig war. Es wurde in den beiden ersten Fällen in der Art verfahren, dass die gelähmten Extremitäten in der Lage, welche sie für gewöhnlich einnahmen, belassen und nur durch unter- resp. dazwischengeschobene Spreukissen dafür gesorgt wurde, dass die Beine sich nirgends berührten und die Füsse möglichst freilagen. An verschiedenen, beiderseits möglichst symmetrisch gelegenen Hautstellen, welche durch einen farbigen Stift bezeichnet wurden und im Durchmesser nicht mehr als höchstens 1 cm betrugen, wurden nun folgende mechanische Reize der Reihe nach appliciert: 1) Berührung mit dem feinen Haarpinsel, 2) Reiben mit dem glatten und rauhen Nadelknopf, 3) Nadelstiche, leichte und tiefe, einmalige, zweimalige, mehrmalige (in kurzen Zeitintervallen auf einander folgend). Die Versuchsdauer für jede einzelne der bezeichneten Stellen betrug $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunde, die Intervalle zwischen den einzelnen Reizen 30 bis 60 Sek. Die auf diese Weise beobachteten Reflexbewegungen wurden aufs genaueste notiert und ergaben Resultate, wie sie Tabelle I (vgl. S. 14 u. 15) verzeichnet.

Schon nach oberflächlicher Einsicht in diese Tabelle springt als auffallendste Thatsache in die Augen, dass in beiden Fällen von den physiologisch ausführbaren Bewegungen gewöhnlich nur ein kleiner Bruchteil auf reflectorischem Wege wirklich in Erscheinung tritt, dass dementsprechend die Zahl der an der Reflexzuckung beteiligten Muskeln oder Muskelgruppen eine ausserordentlich beschränkte sein muss. Gegenüber einigen, fast typisch zu nennenden Zuckungsformen tritt alles übrige, was gelegentlich noch

an Reflexen beobachtet wird, an Häufigkeit vollständig in den Hintergrund.

Die Bewegungen, welche das ganze Reflexbild beherrschen, sind die Dorsalflexionen des Fusses und der Zehen, ferner die Flexionen des Beins. Die Dorsalflexion des Fusses trat so constant auf, dass sie im Fall I nur einmal, im Fall II nicht ein einziges Mal vermisst wurde. Dieser Bewegung stand an Regelmässigkeit nicht nach die Dorsalflexion der grossen Zehe, welche nicht nur im Verlauf einer jeden Versuchsreihe, sondern fast bei jeder einzelnen Zuckung, entweder für sich allein oder in Verbindung mit den übrigen Zehen, beobachtet wurde. Die Dorsalflexionen der übrigen Zehen, entweder wieder zusammen mit der grossen Zehe, oder für sich allein in den verschiedensten Gruppen combiniert, waren im Fall I nicht minder häufig, traten im Fall II jedoch etwas zurück. — Auch die Flexion im Knie, mochte sie nun beruhen auf Contraction der Flexoren der Ober- oder der Unterschenkel, konnte ebenfalls so ziemlich von allen, oben bezeichneten Hautstellen erzielt werden. Immerhin zeigte sich diese Art des Reflexes in der einzelnen Versuchsreihe nicht so häufig als die vorher erwähnten, und, wenn sie auftrat, stets in Verbindung mit einer derselben.

Alle andern noch notierten Zuckungen kommen diesen Reflexbewegungen gegenüber kaum in Betracht. Nicht ganz selten sah man im Fall I Spreizbewegungen der Zehen (Ab- und Adductionen); ferner traten dort öfters die MM. peronaei long. und brev., sowie Tib. ant. und post. in Thätigkeit und bewirkten Ab- und Adductionen des Fusses, ausserdem die Auswärts- und Einwärtsrotatoren des Fusses, die MM. Tib. ant. und Peron. brev. einerseits, Tib. post. und Peron. tertius andrerseits. Im Fall I sind es noch Rotationen des Oberschenkels, namentlich nach aussen, die öfters erfolgten. Fast ohne Ausnahme waren auch diese Bewegungen mit

Tabelle I.

Reizstelle.	Fall I.	Fall II.
1. Dorsum pedis rechts.	D.*) der grossen Z.**), der übrigen Z. Flexion des Beins.	D. des Fusses, der grossen Z. Geringe Adduction des Fusses.
2. Dorsum pedis links.	D. des Fusses, D. der grossen Z., der übrigen Z. Flexion des Beins.	D. d. Fusses, d. Z. (vorw. der grossen). Geringe Adduction des Fusses. Ab- u. Adductionen d. Z.
3. Planta pedis rechts.	D. des Fusses, der grossen Z. Flexion des Beins.	D. des Fusses, der grossen Z. Abduction des Fusses.
4. Planta pedis links.	D. des Fusses, der grossen Z. Flexion des Beins (selten).	D. des Fusses, der grossen Z. und der übrigen Z. Ab- u. Adduction d. Z. Abduction des Fusses.
5. Aeusserer Fussrand links.	D. des Fusses, der grossen, 2. u. 3. Z. Flexion des Beins.	Genau wie sub 4.
6. Aeusserer Fussrand rechts.	D. der grossen Z. der 2. und 3. Z. Flexion des Beins.	Genau wie sub 4.
7. Grosszehenballen rechts.	D. des Fusses, der grossen Z, der übrigen Z. Flexion des Beins.	
8. Linker Unterschenkel Tibiafläche.	D. des Fusses, der grossen und der übrigen Z. Flexion des Beins.	D. des Fusses, der grossen und der übrigen Z. Flexion des Beins.
9. Rechter Unterschenkel Tibiafläche.	D. des Fusses, der grossen und der übrigen Z. Flexion des Beins.	D. des Fusses, der grossen und der übrigen Z. Adduction des Fusses (bisweilen leichte Abduction vorausgehend).
10. Linker Unterschenkel nahe d. inneren Tibiakante.	D. des Fusses, der grossen und der übrigen Z. Flexion des Beins.	
11. Rechter Unterschenkel nahe d. inneren Tibiakante.	D. d. Fusses, aller Z. Flexion d. Beins. Ger. Ab- u. Adductionen d. Z.	
12. Rechter Unterschenkel äussere Fläche.	Keine Reflexbewegung zu erzielen.	
13. Kniegelenksgegend links aussen.	Flexion des Oberschenkels. Rotation des Oberschenkels nach aussen. D. d. Fusses u. d. Z., Hebung d. äuss. Fussrandes. Contraction d. Quadriceps.	D. des Fusses, d. Z. (bes. der grossen). Abduction des Fusses. Flexion des Beins. Ab- und Adductionen d. Z.

14. Kniegelenksgegend rechts aussen.	D. u. Z. Flexion des Ober- und Unterschenkels.	d. Fusses. Rotation nach aussen u. innen. Flexion im Knie, Ab- u. Adductionen d. Z.
15. Kniegelenksgegend rechts innen.	Flexion des Oberschenkels. D. des Fusses, der grossen Z.	D. d. Fusses u. d. Z. Rotation d. Fusses nach einwärts, bisweilen nach auswärts. Ger. Flexion i. Knie. Ab- u. Adduct. d. Z.
16. Mitte der linken Wade.	D. des Fusses, der Z. Rotation des Oberschenkels nach aussen. Flexion des Unterschenkels. Contraction der Wadenmuskulatur.	D. d. Fusses. Ab- u. Adductionen d. Z. Geringe Abduction des Fusses und Flexion im Knie.
17. Rechter Oberschenkel vordere Fläche.	Flexion des Oberschenkels. Rotation des Oberschenkels nach innen. D. des Fusses und der grossen Z.	D. d. Fusses u. d. grossen Z. Flexion i. Knie. Rotation d. Oberschenkels nach innen. Abduction des Fusses.
18. Linker Oberschenkel vordere Fläche.	D. des Fusses, der Z. Rotation des Oberschenkels nach aussen. Contraction einzelner MM. an der Aussenfläche des Oberschenkels.	D. d. Fusses u. d. grossen Z. Flexion im Knie. Rotation des Oberschenkels nach innen.
19. Linker Oberschenkel äussere Fläche.	D. des Fusses, der Z. Rotation des Oberschenkels nach aussen. Contraction der Flexoren an der inneren Seite des Oberschenkels.	D. d. Fusses u. d. grossen Z. Rotation d. Fusses nach innen. Flexion i. Knie. Contraction des Quadriceps.
20. Rechter Oberschenkel äussere Fläche.	Keine Reflexbewegung.	
21. Rechter Oberschenkel innere Fläche.	D. des Fusses, D. der Z. Contraction d. MM. d. gereizten Hautstelle. Contraction einzelner Flexoren des Oberschenkels.	
22. Abdomen: Hypogastrium rechts, Hypogastrium links. Spina ant. sup. rechts und links.	Keine Reflexbewegung.	

*) D. bedeutet Dorsalflexion.

**) Z. bedeutet Zehen.

Dorsalflexionen des Fusses oder einzelner Zehen verbunden, ferner teils nur vorübergehend zu beobachten, teils sehr wenig ausgesprochen.

Das absolute Uebergewicht der bezeichneten Dorsalflexionen und Flexionen im Knie über alle anderen Zuckungen war während der Versuche so offenkundig, dass von einer procentualischen Berechnung der Häufigkeit der einzelnen Bewegungen abgesehen werden konnte.

Höchst auffallend ist das gänzliche Fehlen jeglicher Plantarflexionen des Fusses oder der Zehen, ein Verhalten, welches keineswegs in dem geringen Grad von bei beiden Fällen bestehender Atrophie der Wadenmuskulatur eine irgendwie genügende Erklärung findet, da die betreffenden Muskeln sich noch gut für den electrischen Strom erregbar zeigten.

Als zweite wichtige Thatsache geht aus der Tabelle hervor, dass die Angriffsstelle des Reizes fast vollständig gleichgültig für den Ablauf der durch ihn ausgelösten Reflexbewegung erscheint. Ob wir an der Fusssohle, am Fussrücken, am Unter- oder Oberschenkel, an irgend einer beliebigen Stelle reizen, immer erscheint fast genau dieselbe Zuckung, dieselbe Anordnung der am Reflex betheiligten Muskeln. Die Unterschiede, welche sich bei Reizung des Oberschenkels gegenüber der des Fusses bisweilen ergeben, sowie die mitunter der Applicationsstelle selbst entsprechenden schwachen Muskelcontractionen, (vergl. z. B. I, 20, 21) sind zu geringfügiger Natur, um hier irgendwie ins Gewicht zu fallen.

Die eben gewonnenen Ergebnisse treten im Fall III noch bei weitem auffälliger und reiner in Erscheinung. Hier haben wir eine kräftig entwickelte, keine Spur von Atrophie zeigende gelähmte Muskulatur. Die Lage der Beine ist eine natürliche, keine Contractur oder Spasmus der Muskeln, die Gelenke für passive Bewegungen vollständig frei, also nichts, was einer ausgiebigen re-

flectorischen Benutzung der Muskeln und Gelenke im Wege stehen könnte, und doch ergab die Prüfung der nach Reiz von verschiedenen Stellen auftretenden Reflexe folgenden Befund:

Tabelle II.

Reizstelle.	Reflexbewegung.
1. Dorsum pedis r.	D. d. Fusses, D. d. Z., am deutlichsten d. grossen u. fünften. Contraction der Wadenmuskulatur.
2. Dorsum pedis l.	D. d. Fusses, D. d. Z. (undeutlich).
3. Aeusserer Fussrand r.	D. d. Fusses, D. d. Z. (bes. d. Grossen). Abduction d. 5. Z.
4. Aeusserer Fussrand l.	D. d. Fusses, D. d. Z.
5. Innerer Fussrand r.	Genau dasselbe.
6. Innerer Fussrand l.	Genau dasselbe.
7. Planta pedis r.	D. d. Fusses, d. Z. Contraction d. Flexoren d. Oberschenkels u. leichte Beugung im Knie. Leichte Contraction d. Wadenmuskulatur.
8. Planta pedis l.	Genau dasselbe wie rechts. Flexion im Knie etwas schwächer.
9. Tibiafläche r. u. l.	Genau dasselbe. — Ganz schwache Rotation d. Fusses nach aussen.
10. Wade r. u. l.	Dasselbe.
11. Innere u. äussere Kniegelenksgegend r. u. l.	Dasselbe.
12. Kniekehle r. u. l.	Reflexe sehr lebhaft, aber genau in denselben Bahnen verlaufend.
13. Oberschenkel r. u. l.	Von den verschiedensten Gegenden nur immer derselbe Reflex auslösbar. Flexion des Oberschenkels etwas stärker.

Als Reizmittel wurde nur die Nadelspitze verwandt.

Es lässt sich also von dem gesammten Hautgebiet des Ober- und Unterschenkels nur eine

einzige, immer wiederkehrende Art der Reflexzuckung auslösen, welche in Dorsalflexionen des Fusses und der Zehen, häufig verbunden mit fibrillären Contractionen der Wadenmuskulatur und mässiger Flexion im Knie, besteht, also fast genau in denselben Bewegungen, wie wir sie in den beiden vorigen Fällen beobachtet haben.

Obwohl die drei übrigen Fälle streng genommen nicht hierher gehören, da, wie erwähnt, wir es bei ihnen mit keiner eigentlichen Leitungsunterbrechung im Rückenmark zu thun haben, wollen wir doch kurz die Resultate hier anführen, welche eine wie oben (Fall III) vorgenommene Prüfung ergeben hat. Selbstverständlich können hier, wo dem Gehirn die Herrschaft über die Bewegungen der unteren Extremität noch teilweise erhalten ist, die Ergebnisse nicht gleich zuverlässig sein. Man sollte entsprechend der Verschiedenheit der zu Grunde liegenden Processe ein ganz anderes Reflexbild erwarten. Aber merkwürdiger Weise ergiebt sich auch hier ein ganz ähnliches Verhalten wie in den drei ersten Fällen.

Ueber Fall V können wir schnell hinweggehen. Wenn hier, wo die Contracturstellung beider Beine eine so hochgradige ist, dass beide Unterschenkel bis zur Berührung an die Oberschenkel herangezogen, die Oberschenkel selbst hochgradig flectiert sind, und ausserdem Contractur der Adductoren zur Kreuzung beider Kniee geführt hat, nur eine ganz beschränkte Anzahl von Reflexzuckungen auftritt, so kann dies bei der geringen, überhaupt noch möglichen Bewegungsfähigkeit nicht Wunder nehmen. Die sich auf alle Reize vom gesammten Hautgebiet des Ober- und Unterschenkels einstellende Reflexbewegung besteht in Dorsalflexion des Fusses, der Zehen mit Abduction des Oberschenkels. Selten sieht man noch Spreizungen der Zehen mit Flexionen des Oberschenkels.

Im Fall IV (multiple Sklerose) ergab die Prüfung der Hautreflexthätigkeit, dass die häufigsten und oft einzig und allein auftretenden Bewegungen wiederum die Dorsalflexionen des Fusses und der Zehen sind. Dazu gesellen sich dann nicht selten auch Plantarflexionen der Zehen (öfters mit Dorsalflexionen abwechselnd), Spreizungen der Zehen, Ab- und Adductionen des Fusses, meist nur fühlbare Contractionen der Flexoren am Oberschenkel ohne sichtbare Beugung des Unterschenkels. Von irgend einer Beziehung zwischen Reizstelle und ausgelöstem Reflex ist hier ebenso wenig vorhanden, wie in den bisher betrachteten Fällen. So bekommt man z. B., wenn man die hintere Fläche der Oberschenkel beiderseits reizt, nur Dorsalflexion des Fusses und der Zehen. Reize, welche die Planta pedis oder die Wade treffen, bewirken nicht etwa vorwiegend Plantarflexionen der Zehen, wie man erwarten sollte, sondern bei weitem häufiger Dorsalflexionen.

Im Fall VI (Rückenmarkssyphilis?) endlich sind zwar Dorsalflexionen der Zehen und des Fusses ebenfalls sehr häufig, daneben kommen aber kaum weniger oft auch ausgesprochene Plantarflexionen der Zehen zur Beobachtung, selten solche des Fusses. — Lebhafte Adductionen des Fusses werden besonders oft bei Reizung des inneren Fussrandes gesehen. Von sonstigen Bewegungen sind nur wieder die Flexionen im Knie einigermassen häufig. Der Kitzelreflex war bisweilen von der Planta aus von ganz abnormer Stärke, indem das Bein heftig nach der Seite geschleudert wurde. — Jedenfalls zeigt sich auch hier weder eine erheblich grössere Mannigfaltigkeit der Reflexe, noch irgend eine bestimmte Beziehung zwischen Reizort und folgendem Reflex.

In der Litteratur habe ich nur eine Stelle auffindig machen können, wo die infolge Leitungsunterbrechung

gesteigerten Hautreflexe ausführlicher beschrieben werden. Frommann[5]) prüfte bei einem Patienten mit Wirbelcaries und Degeneration des Rückenmarks, welche zur vollständigen Paraplegie der unteren Extremitäten geführt, genauer die Hautreflexthätigkeit, indem der Kranke mit rechtwinklig gebeugten Knien dasass. Das Reflexbild, welches er entwirft ist mannigfaltiger, mehr mit der gereizten Hautstelle wechselnd, und nicht so von einer bestimmten typischen Bewegung beherrscht. — So führt er z. B. bei Reizung des Oberschenkels keine Reflexzuckungen in den Füssen an.

Leyden[6]) sagt im Allgemeinen über die Hautreflexe der unteren Extremität: „Die Reflexe erfolgen am leichtesten von der Fusssohle aus oder auch von der Haut der Unterschenkel oder der Innenfläche der Oberschenkel. In den exquisitesten Formen ist der Effekt eine starke Muskelaction, durch welche das Bein gehoben wird, oder es sind klonische Erschütterungen in den Extremitätenmuskeln. Geringe Grade von Reflexzuckung geben sich in effectlosen Muskelcontractionen oder Bewegungen nur der Fusszehen zu erkennen."

Ueberblicken wir jetzt die gewonnenen Resultate mit Berücksichtigung der anfangs aufgeworfenen Fragen, so ergiebt sich erstens, dass beim Menschen ebenso wie beim Hunde nichts von einer Zweckmässigkeit der Hautreflexe entdeckt werden kann, welche beim Frosch und anderen Kaltblütern in so erstaunlicher Weise dem Beobachter unmittelbar entgegentritt. Zweitens ist beim Menschen in noch weit höherem Masse wie beim Hunde die Reflexbewegung unabhängig von der Applicationsstelle des sie hervorbringenden Reizes, während beim Frosch, wie wir sahen, allerdings auch kein constantes Verhältnis zwischen

[5]) Frommann. Fall von Wirbelcaries und Degeneration des Rückenmarks. Virchow's Archiv Bd. 54, S. 42.

[6]) Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. Berlin 1874.

beiden Faktoren existiert, aber doch ein bestimmender Einfluss der Reizstelle auf die Art des Reflexes nicht vermisst wird. Drittens zeigt sich, dass, während nach Freusberg offenbar das isolierte Lendenmark des Hundes noch die Fähigkeit besitzt, auf Reize, welche die Haut der hinteren Extremitäten treffen, mit Bewegungen mannigfaltiger Art zu antworten, dem ganz oder teilweis isoliertem Lendenmark des Menschen diese Eigenschaft nicht in gleicher Weise zukommt. Auf Reize von den verschiedensten Hautstellen erfolgt ein in sich durchaus ähnlicher Reflexvorgang, welcher noch dazu in unseren drei Fällen eine merkwürdige Uebereinstimmung zeigt. Wie lässt sich diese Thatsache deuten?

Diejenige motorische Leistung, welche der Mensch während seines Lebens mit seinen unteren Extremitäten nicht nur am häufigsten, sondern so gut wie ausschliesslich zur Ausführung bringt, ist ohne Zweifel die Gangbewegung. Die Fähigkeit zu Gehen ist dem neugeborenen Kinde im Gegensatz zu vielen Geschöpfen der Thierwelt nicht angeboren, es muss sie erst mühsam erlernen. Ist sie aber erst einmal erworben, so wird durch stetige Wiederholung und Uebung bald aus dem anfangs rein willkürlichen Vorgang ein reflectorischer, dessen erste Anregung und Hemmung natürlich immer vom Gehirn ausgeht. Denn durch Uebung können geordnete Reflexmechanismen erworben werden. Dieser Satz wurde durch Lotze[7]) zuerst eingehend begründet und wird seitdem allgemein anerkannt. Den geordneten Reflexen kommt weiterhin nach Lotze, wie fast allen Reflexbewegungen, die Eigenschaft zu, dass sie, je häufiger sie schon geschehen sind, um so leichter und durch kleinere Reize hervorgerufen werden.

Nun ist es bekanntlich gelungen bei Thieren für

[7]) Göttinger gelehrte Anzeigen 1853. Stück 174—177.

gewisse complicierte Bewegungsmechanismen, welche ohne Zweifel den geordneten Reflexen zugezählt werden müssen, wie Schwimmen Fliegen u. s. f., den Beweis zu führen, dass der Sitz ihres Coordinationscentrums, sowie der Bedingungen für ihre scheinbar automatische Wiederholung im Rückenmark zu suchen ist. Für Hunde wurde dies durch Goltz und Freusberg, für Enten und Tauben durch Tarchanoff und Singer nachgewiesen. Hunde mit isoliertem Lendenmark führen Kratzbewegungen mit den Hinterpfoten aus, wenn man die Haut des Rückens kitzelt. Enten, denen Tarchanoff[8]) gleich unter dem Lumbarteil das Rückenmark durchschnitt, machen regelmässige Schwimmbewegungen und steuernde Bewegungen mit dem Schwanz selbst ohne jeden äusseren Reiz, wenn man sie auf's Wasser setzt, kurz schwimmen herum ganz wie normale Enten. Somit unterliegt es keinem Zweifel, dass diese reflectorischen Centren des Lendenmarks nichts an Actionsfähigkeit einbüssen, wenn sie vom Gehirn getrennt werden, ja dass sie sogar nach Wegfall der hemmenden Fasern vom Gehirn ganz ausserordentlich leicht erregbar geworden sind.

Nähme das Rückenmark des Menschen eine ähnliche Stellung ein, was Bau, Function und Abhängigkeit vom Gehirn betrifft, wie bei den bezeichneten Thieren, so wäre man zu dem analogen Schluss berechtigt, dass nach Isolierung des Lendenmarks durch einen pathologischen Process derjenige geordnete motorische Reflex, welcher am häufigsten die unteren Extremitäten in Bewegung setzt, d. i. die Gangbewegung, vorzüglich durch Reize wieder aufgelöst werden könnte. Da aber wahrscheinlich die Rolle, welche das menschliche Rückenmark spielt, wie aus zahllosen Thatsachen hervorgeht, eine

[8]) Prof. J. Tarchanoff, über automatische Bewegungen bei enthaupteten Enten.

wesentlich andere ist, da ferner der complicierte Mechanismus der Gangbewegung noch aus anderen Componenten, wie allein aus der Bewegung der Extremitäten zusammengesetzt ist (Bewegungen des Rumpfes etc.), so lässt sich dies nicht erwarten. — Immerhin wäre es möglich, dass wenigstens einzelne von den Bewegungen, welche im Gangmechanimus enthalten sind, und für die sich im Lendenmark durch die häufige Wiederholung bestimmte, für Reize leicht zugängliche Bahnen gewissermassen ausgeschliffen haben, sich nach Wegfall der hemmenden Fasern des Gehirns wieder durch äussere Reize hervorrufen liessen.

Sehen wir uns darauf hin noch einmal die in unseren drei Fällen mit querer Leitungsunterbrechung beobachteten Reflexe an, so scheint in der That die allen gemeinsame eigentümliche Anordnung des Reflexbilds eine gewisse Aehnlichkeit mit den Hauptbewegungen, welche den Gangmechanismus ausmachen, zu haben. Es spricht dafür das häufige Auftreten der Flexion im Knie, ferner das fast gänzliche Fehlen jeglicher Seitwärtsbewegungen des Ober- und Unterschenkels, Bewegungen, welche im Gehakt ebenfalls nicht vorkommen. Die Aehnlichkeit ist am deutlichsten im Fall III ausgesprochen, wo neben der häufigen Flexion im Knie meist Contractionen der Wadenmuskulatur zu beobachten sind, eine Muskelaction, welche beim Gehen bekanntlich mit dazu dient, um die Abwickelung des Fusses vom Boden zu bewerkstelligen. Für unsere Annahme spricht weiter, dass ebenso wie bei den oben erwähnten Thieren schon ohne wahrnehmbaren Reiz die complicierten Reflex-Mechanismen in Thätigkeit gerathen, sehr häufig auch in unseren Fällen spontane Zuckungen auftreten, welche meist ganz genau den durch Reiz hervorgerufenen entsprechen. Es müssen also bestimmte Bahnen oder Centren im Centralorgan existieren, besonders leicht für Reize zugänglich, welche

entweder von der Haut aus zu ihnen dringen, oder eine andere, der Beobachtung sich entziehende Ursprungsquelle besitzen.

Diese Hypothese bedarf natürlich an der Hand eines umfangreichen Beobachtungsmaterials der weiteren Begründung. Das, was die Lösung der Frage zu einer so schwierigen macht, ist die grosse Complicierthеit der Verhältnisse und vor allem unsere völlige Unkenntnis der feineren Vorgänge im Hirn und Rückenmark. Jedenfalls fordern solche Fälle wie die vorliegenden besonders dazu auf, die verschiedenen reflectorischen Functionen eines isolierten Stücks des Rückenmarks genauer zu untersuchen und zu entscheiden, inwieweit diese Functionen, wenn der Einfluss des Gehirns auf dieselben ausgeschaltet ist, noch erhalten bleiben, und bis zu welchem Grade es möglich ist, sie durch äussere Reize auszulösen.

II.

An Fröschen ist der Nachweis geführt worden, dass nicht nur die Qualität und Quantität der angewandten Reize verschieden günstig zum Hervorbringen einer Reflexzuckung von der Haut aus ist, sondern dass auch verschiedenartigen Reizen in ihrem Ablauf verschiedene Reflexzuckungen entsprechen. So constatiert Sanders-Ezn[9]) einen Unterschied zwischen mechanischen und chemischen Reizen, was Intensität, Ausdauer und Ausbreitung des Reflexes betrifft, indem Steigerung der reflectorischen Erregung mit chemischen Mitteln viel weiter fortgesetzt werden kann, als durch mechanische Reizung. Ferner werden nach ihm durch chemische Reizmittel fast ohne Ausnahme tetanische

[9]) l. c.

Contractionen erzeugt, während durch mechanische Reizung wiederholte Zuckungen herbeigeführt werden. Nach neueren Arbeiten von K. Hallstén[10]) bedingen ebenfalls verschiedenartige Reizmittel der Haut verschiedene Muskelreflexe. Zu demselben Resultat kommt Sutschinsky[11]), was die verschiedenen Reizstärken betrifft.

Beim Hunde ist nach Freusberg[12]) von einer analogen Verschiedenheit der Reflexe bei verschiedenartigen Reizen nichts vorhanden. Beim Menschen war in unseren Fällen ebenfalls nichts aufzufinden, was auf eine etwaige ungleiche Gruppierung der an der Reflexbewegung beteiligten Muskeln oder einen veränderten Ablauf der Zuckung bei verschiedenartigen Reizen hätte schliessen lassen können.

Ein zu diesem Zweck angestellter Versuch mag als Beleg hierfür dienen.

Fall I. Reizstelle über der IV. Zehe, Mitte des Fussrückens.

Lage der Beine wie gewöhnlich.

1) Leichte Nadelstiche: je 1 Stich, sofort starke Reflexzuckung im Ext. digit. comm. Dieser folgt gewöhnlich unmittelbar hinterher eine schwache Zuckung, oft bleibt dieselbe aus.
2) Ganz leichte Stiche (so schwach wie möglich): ganz dasselbe.
3) Leichtes Streichen mit der Kante des Nadelknopfs: ganz dasselbe.
4) Leichtes Auftupfen mit dem Nadelknopf: keine Wirkung.

[10]) K. Hallstén in Helsingfors, sensible Nerven- und Reflexapparte d. Rückenmarks. Arch. f. d. ges. Phys. 1886.

[11]) Sutschinsky, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1871 No. 34.

[12]) l. c.

5) Stärkeres Auftupfen mit dem Nadelknopf: ebenso.

6) Pinselberührung: Erfolge bleiben unsicher.

7) Electrische Reizung: Bei Reizung mittelst nassen Schwamms (Inductions-Strom, 3—400 Schliessungen in der Min.) die gleiche Reaction. Ebenso mittelst des Pinsels ganz das Gleiche.

8) Starke Stiche: Zunächst gleiche Contraction des Ext. digit. comm., dann ihr schnell folgend eine deutliche Flexion des Unterschenkels und unmittelbar mit dieser Contraction der Extens. am Oberschenkel, sich in einem leichten Ziehen der Patella äussernd.

9) Summation einer Anzahl schwacher Stiche: ganz das Gleiche.

Bisher lag der Fuss auf dem inneren Rande; er wird jetzt umgelegt, so dass er auf der Hacke liegt. Dieselbe Reizstelle wie von 1—9. In der neuen Lage keine Aenderung der Reflexe.

Aus dem Obigen geht deutlich hervor, dass im Wesentlichen der Reflexvorgang ganz der gleiche bleibt, ob an einer bestimmten Stelle mechanische Reize verschiedener Art, electrische oder Summationsreize appliciert werden. Thermische Reize (Probiergläser mit kaltem und warmem Wasser und Aether sulf.), welche oben nicht in Anwendung gezogen wurden, hatten, wie ich mich mehrfach überzeugte, ebenfalls keinerlei verändernde Wirkung auf den Ablauf der Reflexbewegung. Beiläufig sei erwähnt, dass grössere Lebhaftigkeit der Reflexe nach vorheriger Anfeuchtung der Hand mit warmem Wasser (45—55°), wie sie Frommann in dem oben citierten Fall angiebt, nicht beobachtet werden konnte.

Der Versuch zeigt ferner, dass, wenn eine Ausbreitung des Reflexes statt hat, dieselbe genau in der gleichen Weise erfolgt, ob einzelne starke Stiche

oder summierte schwache Stiche eingewirkt haben. Ein solches Weitergreifen der Reflexzuckung trat in diesem Fall verhältnismässig am häufigsten auf Stichreize, besonders summierte, auf, im Fall II oft schon auf leichte Druckreize.

Häufig erschien in den beiden ersten Fällen die Reflexbewegung namentlich in ihrer ersten Phase, wenn man von Druckreizen auf Stichreize überging, von deutlich beschleunigtem Verlauf, während sie vorher einen trägen, zögernden Charakter zeigte. In andren Fällen war das Verhältnis geradezu ein umgekehrtes, meistens aber ein Unterschied überhaupt nicht ersichtlich. Genau so wechselnd in ihrem Verhalten war die Grösse des motorischen Ausschlags jeder einzelnen Zuckung, nicht nur nach verschiedenen Reizen, sondern kaum weniger bei sich gleichbleibenden Reizen.

Im Allgemeinen zeigt sich aber wohl auch hier beim Menschen das gleiche, was man vom Frosch und Hund her kennt, dass nämlich der motorische Ausschlag des Reflexes wächst mit der Stärke des sensiblen Reizes, und zwar, was die Energie, Dauer und Verbreitung der Bewegung betrifft. Indessen kommen Ausnahmen hiervon ausserordentlich häufig vor, woran teilweise vielleicht die Unvollkommenheit der Versuchsanordnung und die Unsicherheit, welche eine Graduierung der Reizstärke mit der Hand zur folge haben muss, Schuld tragen mag.

Der von Kupferberg[13]) für die normalen Hautreflexe des Menschen aufgestellte Satz, dass der Reflex um so vollkommener, intensiver, je unvorbereiteter, je kürzer und stärker der Reiz ist, kann also hiernach für unsere Fälle nicht bestätigt gefunden werden.

Es lässt sich ferner noch die Frage aufwerfen, welche Art der angewandten Reize sich am günstigsten

[13]) H. Kupferberg, ein Beitrag zur Kenntnis der Hautreflexe bei Nervengesunden. Diss. inaug. Freiburg 1889.

zur Auslösung der Reflexbewegung erwies, d. h. auf welchen am regelmässigsten die Zuckung erfolgte. Die Physiologie lehrt bekanntlich, dass ein momentaner, mit einer gewissen Stärke hereinbrechender Reiz bedeutend wirksamer ist, als ein allmählig anwachsender, dass ferner die Reflexbewegung viel besser durch Wiederholung der Reize als durch Verstärkung derselben gefördert wird. Wir werden auf diesen Punkt bei der Summation der Reize zurückkommen.

III.

Fasst man im Speciellen die Art und Weise des Verlaufs der einzelnen Reflexbewegung noch etwas näher ins Auge, so ergeben sich natürlich mannigfache Verschiedenheiten unter den einzelnen Fällen, aber auch wiederum gemeinsame Punkte.

Fast durchweg läuft die erste Phase der Reflexbewegung, die Zusammenziehung der Muskeln beschleunigter ab, als die zweite, der Abfall der Bewegung, die Erschlaffung. Die letztere erfolgt nicht selten in mehreren, deutlich von einander getrennten Absätzen, wie dies am schönsten im Fall I bei den so häufigen Dorsalflexionen der grossen Zehe gesehen wurde.

Wiederholte Reflexbewegungen auf einmaligen Reiz wurden mit Ausnahme von Fall II, wo sie ganz fehlten, sonst überall und äusserst häufig beobachtet. Die Wiederholungen sind meist zwei- oder dreimalig, selten viermalig oder noch öfter. Sie bestehen nicht etwa nur in wiederholten Contractionen der zuerst reflectorisch erregten Muskelgruppe, sondern meist

wechseln benachbarte Muskeln dabei ab. So erfolgen z. B. kurz aufeinander Dorsalflexion des Fusses und der Zehen zusammen, dann der Zehen allein, darauf der grossen Zehe allein u. s. f. in mannigfachen Combinationen. Im Fall III sind die Zuckungen fast niemals einmalig, gleichgültig ob sie auf Reize oder spontan erfolgen. Wiederholung derselben Bewegung bei Fröschen sah Sanders-Ezn nur bei anhaltender Reizung, wie sie besonders auf chemischem Wege erzielt wird. Er erklärt diese Erscheinung durch eine Summierung von Kräften. Um sich eine Anschauung zu bilden, wie diese wiederholten Bewegungen auf einmaligen Reiz zu stande kommen, kann man hier an eine Aeusserung von Freusberg erinnern. Nach ihm tritt in dem zusammenhängenden Innervations- und Bewegungssystem ein geleisteter Effekt als Ursache einer neuen Leistung auf. Jede vollbrachte Einzelleistung giebt durch eine Art von Reflex zum Geschehen der folgenden unmittelbar Anstoss.

Kommt es zu Krampf in den beteiligten Muskeln, was selten und gewöhnlich nur nach längerer Reizung einer bestimmten Hautstelle eintrat, so ist dieser fast durchweg klonischer, nicht tetanischer Natur.

Bei Anwendung von Säure- sowie andern chemischen Reizen hat man bei Fröschen sog. vorläufige Reflexe beobachtet, welche z. B. heftigen Streck- und Beugebewegungen vorausgingen. Auch in unseren Fällen waren Erscheinungen vorhanden, welche analog gedeutet werden können. Es waren mitunter schwache Zuckungen einzelner Zehen, besonders der grossen, welche sich oft um mehrere Sekunden früher einstellten als eine darauf folgende ausgesprochene Reflexbewegung. Natürlich war das nur der Fall bei länger andauernden Reizen, wie fortgesetzter Berührung mit dem Haarpinsel, Reiben mit dem Nadelknopf oder Summation von Nadelstichen.

Wenn der Reflex auf die andere, nicht gereizte Extremität übergreift, wie es sehr häufig in drei unsrer Fälle (II, III, V) gesehen wurde, so geschieht es streng nach dem zweiten Pflüger'schen[14]) Gesetz der Reflexionssymmetrie, wonach auf der entgegengesetzten Rückenmarkshälfte stets unter allen Umständen nur solche Motoren innerviert werden, welche auch bereits auf der primär afficierten Seite erregt sind. Am schönsten konnte dieses Uebergreifen im Fall II studiert werden. Hier trat die andersseitige Bewegung immer erst in Erscheinung, wenn bereits mehrere Muskelcontractionen auf der gereizten Seite vorausgegangen waren. Am rechten Bein erfolgte z. B. Dorsalflexion des Fusses und der Zehen, darauf allmählige Flexion des Beins; während dieser Beginn der Bewegung links, ebenfalls im Fuss, dann folgend Beugung im Knie, so dass schliesslich beide Beine in hochgradige Beugestellung gebracht wurden.

Wie Prof. Naunyn[15]) bereits in einem Falle von Myelitis spinalis nach Application von Nadelstichen auf die linke Fusssohle regelmässig zuerst nur Reflexzuckung des rechten Unterschenkels und Fusses eintreten sah, so konnte diese Abweichung von dem ersten Pflügerschen Gesetze auch in unserm Fall III constatiert werden. Auf Reizung des linken Fusses durch Nadelstiche (auch auf andere Reize) erfolgte nach der sonst gewöhnlich eingehaltenen Latenzzeit von 2—5 Sek. häufig nur Zuckung rechts.

Man hat wohl früher die Behauptung aufgestellt,[16])

[14]) Pflüger, die sensoriellen Funktionen des Rückenmarks. Berlin 1853.

[15]) Naunyn, über die Auslösung von Schmerzempfindung durch Summation sich zeitlich folgender sensibler Erregungen. Arch. f. exp. Path. u. Pharmak. Bd. 25.

[16]) Vergl. Leyden, Klinik der Rückenmarkskr. I, S. 91.

dass die Reflexerscheinungen bei der Compression im Brustteil stets auf derselben Seite bleiben und erst dann, wenn die Compression hoch oben in der Medulla oblongata stattfindet, auf die andere Seite übergreifen. Das Verhalten, welches unsre drei Fälle bieten, zeigt aufs klarste, dass hiervon nicht die Rede sein kann.

IV.

Aus den verschiedensten, bereits angeführten Thatsachen hat sich schon zur Genüge ergeben, ein wie ausserordentlich wechselndes und unregelmässiges Verhalten die pathologisch gesteigerte Hautreflexthätigkeit selbst dann darbietet, wenn von einer Beeinflussung des Reflexvorgangs von Seiten des Gehirns kaum die Rede sein kann. Wir beziehen uns nicht auf die Differenzen der einzelnen Fälle untereinander, welche bei ihrer Ungleichartigkeit nicht besonders wunderbar erscheinen,[17]) sondern vielmehr im Gegensatz zum Frosch auf die grosse Unsicherheit und Unbeständigkeit der Hautreflexe in jedem einzelnen Fall, auf ihr häufiges Fehlen, die ungleiche Grösse der Zuckung selbst bei sich völlig gleichbleibenden Reizen, ferner auf die fast mit jedem Reize, wenn auch innerhalb enger Grenzen, wechselnde Anordnung der zuckenden Muskeln. Wird z. B. irgend eine beliebige Stelle der Haut (Fussrücken)

---

[17]) Die individuellen Verschiedenheiten sind bekanntlich schon bei völlig gleichartigen Fällen sehr erhebliche, wie Freusberg an einer grossen Zahl von Hunden, denen sämmtlich in genau derselben Weise das Lendenmark isoliert wurde, constatiert; er führt sie zurück auf Alter, Ernährungszustand, Race und andere Faktoren.

durch einen Nadelstich gereizt, so erfolgt jetzt einmalige Dorsalflexion des Fusses, wenige Sekunden darauf ruft der gleichstarke Stich, an derselben Stelle appliciert, mehrmalige Dorsalflexion der grossen Zehe hervor; das dritte Mal bleibt er überhaupt ganz ohne Wirkung.

Das gleiche Verhalten nur noch in verstärktem Masse zeigen, wie anzunehmen, die übrigen Fälle ohne Leitungsunterbrechung. Besonders das Ausbleiben der Reflexe nach erfolgtem Reiz tritt hier noch bei weitem häufiger in Erscheinung.

Die Haut zeigt sich ferner an verschiedenen Stellen im Gebiet der unteren Extremität offenbar verschieden leicht erregbar. In allen unsern Fällen stellt sich mit grosser Uebereinstimmung am empfindlichsten heraus die Haut des Fusses, und zwar besonders die Planta pedis, der innere und äussere Fussrand. Je weiter man sich vom Fuss entfernt und dem Rumpfe näher kommt, um so schwerer erfolgen die Reflexe auf leichte Reize, und um so häufiger bleiben sie aus. Dass diejenigen Hautstellen am Unterschenkel, welche Knochen oder Sehnen ziemlich unmittelbar aufliegen, wie die Gegenden über dem Fussrücken, den Malleolen, Schienbein, Patella und Condylen, von welchen nach Kupferberg beim normalen Menschen deutlichere Reflexe erfolgen, empfindlicher auf Reize reagieren als die übrigen, fand ich im Allgemeinen, aber nicht ausnahmslos bestätigt. Dasselbe gilt von der Innenfläche der Oberschenkel, einer bekanntlich sonst sehr für Reize empfindlichen Hautpartie.

Folgende Tabelle möge das eben berührte Verhältnis, die verschiedene Reflexerregbarkeit an bestimmten Stellen erläutern. Die Reihenfolge der angewandten Reize war: Berührung mit dem feinen Haarpinsel, Reiben mit dem glatten, dem rauhen Nadelknopf, einmalige leichte, tiefe Stiche, mehrere schnell aufeinanderfolgende Stiche.

Tabelle III.

Fall I.

Reizstelle.	Auf welchen Reiz tritt zuerst R.-B. auf?
Rechts.	
1. Dorsum pedis.	Summierte leichte Nadelstiche.
2. Planta pedis.	Längeres Reiben mit dem glatten Nadelknopf.
3. Aeusserer Fussrand.	Reiben mit dem rauh. Nadelknopf.
4. Tibiafläche.	Einmaliger leichter Stich.
5. Kniegelenk innen.	Summierte Nadelstiche.
6. Untersch. äuss. Fläche.	Keine Reflexe.
7. Oberschenkel, Mitte d. vorderen Fläche.	Summierte stärkere Stiche.
8. Obersch. innere Fläche.	Zwei schnell sich folgende leichte Stiche.
9. do. äussere Fläche.	Keine Reflexe.
Links.	
1. Planta pedis.	Kurzes Reiben m. d. gl. Nadelkn.
2. Dorsum pedis.	Längeres „ „ „ „ „
3. Aeusserer Fussrand	Kurzes „ „ „ „ „
4. Ueber d. Malleol. int.	Haarpinselberührung.
5. Tibiafläche.	Einmaliger leichter Stich.
6. Kniegelenk aussen.	„ „ „
7. Mitte der Wade.	„ „ „
8. Oberschenkel, Mitte d. vorderen Fläche.	Einmaliger stärkerer Stich.
9. Obersch. äuss. Fläche.	„ „ „

In den übrigen Fällen genügten häufig schon leichte Haarpinselberührungen, um von der Planta, dem innern und äussern Fussrand, bisweilen auch den Malleolen aus, Reflexe auszulösen. Am Dorsum musste man gewöhnlich schon zu etwas stärkeren Reizen zu diesem Behuf übergehen, wie Reiben mit dem Nadelknopf. Am Unter- und Oberschenkel waren zumeist leichtere oder stärkere Nadelstiche oder sehr häufig sogar summierte Nadelstiche dazu erforderlich.

Ueber die Häufigkeit des Eintreffens der Reflexe an verschiedenen Hautpartien giebt Tabelle IV eine Uebersicht. Die Zahlen wurden aus an Fall I angestellten Versuchen entnommen. Unter der Rubrik „Nadelstiche“ sind die verschiedenen oben erwähnten Reizarten mit der Nadelspitze der Einfachheit halber zusammengefasst. Es wurden nur die für die betreffenden Stellen wirksamen Reizarten verzeichnet.

Tabelle IV.

Reizstelle.	Reiz.	Zahl der Reize.	Zahl der Reflexe.	Häufigkeit der Reflexe in %.
1. Planta pedis.	Nadelknopf	14	8	88%
	Nadelstiche	40	40	
2. Aeuss. Fussrand.	Nadelknopf (rauh)	6	6	93%
	Nadelstiche	24	22	
3. Malleol. int.	Haarpinsel	4	3	91%
	Nadelknopf	14	14	
	Nadelstiche	18	16	
4. Tibiafläche.	Nadelstiche	34	22	64%
5. Unterschenkel aussen.	Nadelknopf (rauh)	4	4	45%
	Nadelstiche	40	16	
6. Wade.	Nadelknopf	4	2	60%
	Nadelstiche	39	24	
7. Obersch. innen	Nadelstiche	39	12	30%
8. Obersch. aussen	Nadelstiche	58	10	17%

Aus den obigen Zahlen geht deutlich hervor, dass, wie schon oben erwähnt, die Reflexe um so seltener erfolgen, je weiter entfernt vom Fuss man die Haut reizt. Die Erklärung dieser Thatsache sowie der verschiedenen Erregbarkeit in bestimmten Hautzonen liegt nahe. Sie hängt offenbar mit der mehr oder weniger reichlichen Versorgung der Haut mit sensiblen Endfasern zusammen. Bekanntlich sind die distalen Enden beider Extremitäten besonders reich mit sensiblen

Nerven ausgestattet und infolge dessen auch empfindlicher als die übrigen Hautpartien. Da nun aber diese Bahnen auch dazu benützt werden, um Reize den nervösen Apparaten des Rückenmarks zuzuführen, welche sie in Bewegungen umsetzen, so müssen natürlich, je zahlreicher diese Bahnen vorhanden sind, auch die Reize leichter fortgeleitet werden.

Ausser diesen wahrscheinlich in den anatomischen Einrichtungen der Haut bedingten Momenten ist ohne Zweifel noch eine ganze Reihe grossen Teils unbekannter Faktoren vorhanden, welche die Reflexthätigkeit des Rückenmarks beeinflussen und ihrerseits dazu beitragen, die Reflexvorgänge zu complicieren und unregelmässig zu machen. Dieser Schluss ist wohl nach Analogie der am isolierten Lendenmark des Hundes gemachten Erfahrungen gestattet, wo Freusberg[18]) den Einfluss einzelner bis dahin noch unbekannter Bedingungen, wie z. B. Lagewechsel, Füllungszustand des Darms, Decubitus u. s. w. auf die Reflexbewegung nachwies. Denn ein solcher Nachweis ist beim Menschen bisher meines Wissens noch nicht geführt worden und dürfte auch bei dem äusserst wechselnden Verhalten der Hautreflexe auf die erheblichsten Schwierigkeiten stossen. Eine von mir gemachte Beobachtung möchte ich an dieser Stelle anführen, weil sie vielleicht einen kleinen Beitrag zu dem hier angeregten Gegenstande giebt.

Es wurde bei Fall I an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels eine umschriebene Hautstelle in der früher angegebenen Weise und Reihenfolge gereizt. Die schwachen Reize blieben unwirksam; erst auf stärkere Nadelstiche, darauf auf summierte leichte Stiche und schliesslich schon auf zwei schnell sich folgende leichte Stiche stellten sich mit ziemlicher Regelmässigkeit Reflex-

[18]) l. c.

zuckungen ein. Durch eine Bewegung des Oberkörpers welche Pat. ausführte, veranlasst, wurden plötzlich beide Beine reflectorisch sehr lebhaft in ziemlich starke Flexionsstellung gebracht. Nachdem dieselben passiv wieder gestreckt worden waren, ergab sich bei weiterer Reizung von derselben Stelle aus das auffallende Resultat, dass 13 Reize von derselben Beschaffenheit, wie sie kurz zuvor sich fast ohne Ausnahme wirksam gezeigt hatten, nicht ein einziges Mal Reflexbewegung hervorriefen, also völliges Erlöschen der Reflexthätigkeit dieser betreffenden Stelle erfolgte. Die nächste Umgebung des Applicationsorts verhielt sich in gleicher Weise, während von andren, entfernteren Punkten der Haut durch Nadelstiche leicht Reflexe ausgelöst werden konnten. Nach einiger Zeit (ca. 10 Min.) schien sich die Reflexthätigkeit der bezeichneten Stelle wieder etwas zu heben. Auf sehr tiefe Nadelstiche folgten einigemal ganz schwache, wenig ausgiebige Zuckungen. Es liegt nahe, das hier beobachtete plötzliche Aufhören der Reflexe auf die kurz vorher eingetretene energische Stellungsveränderung der Beine zu beziehen. Es wäre jedenfalls sehr interessant, wenn weitere auf diesen Punkt gerichtete Untersuchungen ergeben würden (ich selbst konnte leider keine weiteren diesbezüglichen Beobachtungen machen), dass Lagewechsel und Stellungsveränderung auch beim Menschen von sichtbarem Einfluss auf die Reflexbewegungen sind.

V.

Es bleibt zum Schluss noch übrig auf eine Erscheinungsreihe etwas näher einzugehen, welche offenbar in der Physiologie und Pathologie des Nervensystems eine überaus wichtige Rolle spielt, und zu deren Beobachtung alle unsere Fälle reichlich Gelegenheit boten — nämlich die Reizsummation.

Bekanntlich wurde auf dieses interessante Phänomen in neuerer Zeit besonders durch Stirling's experimentelle Arbeiten am Frosch die Aufmerksamkeit gelenkt. Nach eingehendstem Studium der Summation electrischer Hautreize fand Stirling[19]) die Resultate, welche früher schon Setschenow[20]) für die sensiblen Rückenmarksnerven des Frosches durch electrische und chemische Reizung, sowie Türck[21]) und Baxt[22]) durch wiederholte schwache Reize mit verdünnter Schwefelsäure gewonnen hatten, bestätigt: dass von der Haut aus durch eine Reihe schwacher Einzelreize, welche für sich allein unwirksam sind, Reflexe hervorgerufen werden können, und somit den reflectorischen Centren in sehr hohem Grade die Fähigkeit zukommen muss, die ihnen zugeteilten einzelnen Stösse zu summieren. Seine Versuche führten ihn zu dem Ergebnis, dass Reflexe überhaupt nur durch wiederholte Anstösse der nervösen Centren ausgelöst werden. Ward[23]) ermittelte am decapitierten Frosch, wie viele schwacher, stets gleich beschaffner Reize, von denen

[19]) W. Stirling, über d. Summation electrischer Hautreize. Arb. aus d. physiol. Anst. z. Leipzig 1874.

[20]) Setschenow, über d. electr. u. chem. Reizg. d. sensiblen Rückenmarksnerven d. Frosches. Graz. Universitäts-Buchhandlung. 1868.

[21]) Zeitschrift der Ges. d. Aerzte, Wien 1850. Heft III.

[22]) Arbeiten aus d. physiol. Anst. z. Leipzig 1871.

[23]) Ward, über die Auslösung von Reflexbewegungen durch eine Summe schwacher Reize. Arch. f. d. ges. Physiol. 1880.

keiner allein einen Reflex auszulösen vermochte, dieselbe Hautstelle treffen müssen, bis dieselben Muskelgruppen in die reflectorische Bewegung gerathen und fand, dass die Zahl der gleich starken Einzelreize, welche zur Auslösung einer Reflexbewegung nötig sind, dieselbe bleibt, einerlei ob in der Sekunde 2,5 oder 20,0 solcher erteilt werden, mit andern Worten, dass innerhalb gewisser Grenzen die Latenzzeit abhängig ist von der Schnelligkeit, mit der die Einzelreize auf einander folgen. Dies stimmt im Wesentlichen mit den von Stirling gefundenen Thatsachen überein, nach welchen ebenfalls die Dauer der latenten Reizung um so länger ist, je grösser das zeitliche Intervall zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Reizen.

Dass auch bei den Hautreflexen des Menschen, namentlich im Verlauf mancher Rückenmarksaffektionen, Erscheinungen zu beobachten sind, welche entschieden als Reizsummation gedeutet werden können, wird in den Lehrbüchern von Strümpell, Vierordt und Scheube nur kurz erwähnt. Strümpell hebt z. B. hervor, dass man bei manchen Rückenmarkskranken den Reflex erst auftreten sieht, wenn man eine Hautfalte mehrere (10—15 Sek.) lang continuierlich gedrückt hat. Ganz neuerdings hat Prof. Naunyn in seiner schon erwähnten Arbeit über „Schmerzenssummation" von Neuem das Interesse für diesen Gegenstand wachgerufen, indem er die Beziehungen zwischen Schmerzsummation und motorischen Reflexen erörtert und anhangsweise einen schon oben citierten Fall von Myelitis acuta mitteilt, wo während langer Zeit sehr regelmässig Reflexbewegungen durch Summation leichter Nadelstiche von der Fusssohle aus erzielt werden konnten. Er sagt: „Es ist das Vorkommnis mindestens nicht überraschend, da wir aus Stirling's Arbeit wissen, dass jede Reflexbewegung auf Reizsummation zurückgeführt werden muss, es dürfte dasselbe häufiger zu finden sein."

Ausführliche Mitteilungen über diesen Gegenstand liegen meines Wissens nicht vor, obwohl doch eigentlich die am Frosch gewonnenen interessanten Resultate dringend zu einer näheren Untersuchung beim Menschen auffordern. Genauere Angaben über das Vorkommen deutlicher Reizsummationen bei Nervengesunden fehlen ebenfalls. Kupferberg[24]) erwähnt, dass es ihm bei letzteren nicht gelungen ist, durch Wiederholung relativ schwacher Reize vollkommenere Reflexe auszulösen als durch die Verstärkung eines einzelnen Reizes.

Die Reize, durch deren Summation Reflexe von der Haut hervorgerufen werden können, sind mannigfaltiger Natur. Zu ihnen gehören zunächst die momentan einwirkenden, sich nach bestimmten zeitlichen Intervallen wiederholenden, z. B. wiederholte Berührung mit dem Haarpinsel, dem Nadelknopf, der Nadelspitze, ferner die electrischen Schläge mit dem Inductionsapparat. Aber unter den Begriff der Summation fallen ebenso auch continuierlich, in gleichmässiger Stärke längere Zeit wirkende Reize, wie längeres Pressen einer aufgehobenen Hautfalte, längeres Kitzeln mit dem Haarpinsel, fortgesetzte reibende Bewegung mit dem Nadelknopf oder einem andern Gegenstand. Denn die hierdurch bewirkten andauernden nervösen Erregungen müssen sich natürlich ebenfalls in ihren Wirkungen summieren und können allmählig so diejenige Reizstärke erlangen, welche zur Auslösung der Reflexe nötig ist. Aber die Reize der letzteren Kategorie eignen sich nicht in gleicher Weise zum Studium der Summation, wenigstens nicht, sofern es sich um Lösung der Frage handelt, in welcher Abhängigkeit die Dauer der Latenzzeit von der Intensität und der zeitlichen Aufeinanderfolge der einzelnen Reize steht.

Nach unsern Beobachtungen unterliegt es keinem

---

[24]) l. c.

Zweifel, dass die Summationsreize die Reflexe durchgehend viel sicherer und regelmässiger auslösen als die einmaligen, selbst starken Reize. Dies gilt besonders von den summierten Stichreizen, welche sich überhaupt als die vollkommensten zur Auslösung des Reflexes, wenigstens in unsern Fällen, herausstellten. Von verschiedenen Gebieten der Haut der unteren Extremitäten, namentlich wie bereits früher erwähnt, vom Unter- und Oberschenkel, gelingt häufig das Hervorrufen des Reflexes allein durch eine Anzahl mittelstarker Stiche, während alle andern Reize, selbst die stärksten Stiche ganz unwirksam bleiben. Dies ist eine neue schöne Bestätigung des Satzes, dass Reflexbewegungen viel besser durch Wiederholung der Reize, als durch Verstärkung derselben gefördert werden.

Die vorzüglichsten Beispiele der Summationswirkung einer Reihe leichter Nadelstiche boten Fall III und V. Leichtes oder stärkeres einmaliges Einstechen mit der Nadelspitze war, von der Planta abgesehen, fast stets ohne Erfolg. Dagegen sah man, nachdem die betreffende Stelle 4—9mal ziemlich oberflächlich mit der Spitze berührt worden war, fast ausnahmslos den Reflex erscheinen. Natürlich gilt auch für diese Art von Reizen das früher[25]) über die verschiedenen Erregbarkeitsverhältnisse der Haut Ausgeführte. Reizsummationen der zweiten Kategorie — andauernde mechanische Reize — traten am schönsten in Fall II in Erscheinung, wo die Reflexerregbarkeit so gesteigert war, dass nicht nur vom Fuss, sondern auch vom ganzen Gebiet des Unterschenkels auf kurze Zeit fortgesetzte Berührung mit dem glatten Nadelknopf, bisweilen sogar schon mit dem weichen Haarpinsel, sehr regelmässig Reflexbewegungen erfolgten. In den übrigen Fällen beschränkte sich die Zone, innerhalb welcher diese Summationen wirksam

[25]) Vergl. S. 32.

waren, nur auf den Fuss, resp. Planta, äusseren und inneren Fussrand. Reflexe durch längeres Pressen einer aufgehobenen Hautfalte zu erzeugen, gelang am besten im Fall III; die Latenzzeiten dabei schwankten allerdings innerhalb beträchtlicher Breiten (2—33 Sek.).

Um den Einfluss, welchen die Stärke der einzelnen Reize auf die Dauer der Latenzzeit ausübt, festzustellen, kann man nur von Inductionsschlägen Gebrauch machen, da begreiflicherweise mit der Hand eine sichere Graduierung der Reizstärke nicht möglich ist. Ich bediente mich zu diesem Zweck eines von Prof. Naunyn zur Schmerzsummation benutzten Apparates, bei welchem durch ein in den Ableitungsdraht der secundären Spirale des Dubois'schen Schlitten eingeschaltetes Metronom die Schlagfolge geregelt werden konnte. Leider führten die Versuche zu keinem bestimmten Resultat, da einmal die Latenzzeiten bei gleichem Rollenabstand und gleicher Reizfrequenz innerhalb sehr bedeutender Grenzen schwankten, andermal die sehr bald sich einstellenden häufigen spontanen Zuckungen meist ein weiteres Fortsetzen der Versuche unmöglich machten. Ueberhaupt erwies sich die Reizung mittelst des Inductionsapparates zur Auslösung der Reflexe wenig geeignet, ganz abgesehn von etwaiger Complication mit direkten Muskelcontractionen.

Auf ähnliche Schwierigkeiten stiess ich, als ich durch Summation leichter Nadelstiche oder andrer fortgesetzter momentaner Berührungen (Nadelknopf, Haarpinsel), die Abhängigkeit der Latenzzeit von dem Zeitintervall, in dem die einzelnen Reize aufeinander folgen, feststellen wollte. Um für eine wenigstens annähernde Gleichmässigkeit der mit der Hand applicierten Reize garantieren zu können, darf das Tempo nicht zu schnell gewählt werden; andrerseits ist auch ein zu langsames Tempo, wie sich herausstellte, sehr ungeeignet, so dass also die Frequenz nur inner-

halb verhältnissmässig sehr enger Grenzen abgeändert werden konnte. Zur Zeitmessung diente eine Uhr, deren Pendel deutlich die halben Sekunden markierte; nach deren Takt wurden auch die Reize appliciert. Von den Versuchen seien hier einige, welche etwas brauchbarere Resultate ergaben, angeführt. Vorläufige Zuckungen wurden unberücksichtigt gelassen und nur die deutlich ausgesprochene Reflexbewegung als massgebend angenommen.

Tabelle V.

Nr. des Falls	Reizstelle.	Zahl d. Reize i. 60 Sek.	Latenzzeiten in Sek.	Art des Reizes.
5	Dorsum pedis.	120	15 3 7 9½ 2 3½ 5 7½ 18	Nadelstiche.
		240	2 2 1½ 1 2 2	
		120	3 7 3 2 3	
		240	2 2½ 3	
	Unterschenkel (aussen).	120	4 6 4½	
		240	1½ 1½ 3 3	
2	Dorsum pedis.	120	2 3 3 5½ 3 2½ 5 4½	Haarpinsel.
		240	2 4 3 4 2½	
		120	3½ 1½ 2½ 3½ 2 4½	Nadelknopf.
		240	1½ 2 4 2	
	Untersch. vorn.	120	3 4 4 4 4½ 3	
		60	6 8 10 18 12	
	Dorsum pedis.	120	3 1½ 2 2½ 2½ 2 2	
3	Dorsum pedis r.	120	2 2 5 2 7 3½ 3	Nadelstiche.
	„ „ l.	120	8 — — 13 3 3 3	* Aufgegeben wegen zu häufiger spontaner Zuckungen.
		60	5 6 *	
6	Dorsum pedis.	120	13 10 4½ 2½ 3½ 4 4 1½ 1½ 1½ 3½	Nadelstiche
		60	6 13 8 19 unregelm.	
		120	1½ 3	
	Untersch. vorn.	120	15½ 14 2 — 3½ unsicher.	
	„ aussen	120	8 9 3½ „	

Aus der Tabelle V scheint hervorzugehen, dass in Uebereinstimmung mit den von Stirling und Ward

beim Frosch und von Naunyn für die Schmerzsummation beim Menschen gefundenen Resultaten die Dauer der Latenzzeit von der Reizfrequenz abhängt und zwar wächst mit der Grösse des Intervalls zwischen je zwei aufeinander folgenden Reizen. Ferner ist aus Fall II wenigstens zu entnehmen, dass die Art des summierenden Reizes von wenig Einfluss auf die Latenzzeit ist; dieselbe verhält sich ziemlich gleich, ob mit dem Haarpinsel, dem Nadelknopf oder der Nadelspitze gereizt wird.

Zur Lösung einer andern wichtigen Frage, wie sich nämlich die Latenzzeiten an einer bestimmten Hautstelle in länger fortgesetzten Versuchen mit Reizsummationen, bei mässigen Pausen zwischen den einzelnen Versuchen verhalten, ob eine Verlängerung, wie sie Stirling bekanntlich für das Froschreflex-Präparat entsprechend einer rasch eintretenden Ermüdung nachwies, oder eine Verkürzung der Latenzzeit eintritt, bieten diese Zahlen keine Anhaltspunkte. Da aber eine zunehmende Verkürzung der Latenzzeiten gleichbedeutend mit einer Steigerung der Hautreflexthätigkeit wäre und sich diese nicht selten fast in allen meinen Fällen deutlich nachweisen liess, so könnte eher an das letztere, als an das erstere gedacht werden.

Im Fall I stellte sich von den oben notierten 22 Versuchen (siehe Tabelle I), welche zwischen 30—45 Minuten dauerten, 6 mal gegen Ende des Versuchs eine ganz erhebliche Erhöhung der Reflexerregbarkeit heraus, was daraus mit Sicherheit geschlossen werden konnte, dass schwache Einzel- oder Summationsreize, welche im Anfang des Versuchs sich gänzlich unwirksam oder nur äusserst unsicher reflexauslösend erwiesen hatten, nach einer gewissen Versuchsdauer prompt Reflexe auslösten. So erfolgte z. B. bei Reizung der Planta links durch Reiben mit dem Nadelknopf erst nach meh-

reren Sekunden und sehr unsicher Reflexzuckung. Nachdem der Versuch ca. 45 Minuten gedauert hatte, und eine grosse Summe von Reizen appliciert worden war, genügte schon einmaliges leichtes Herüberstreichen mit dem Nadelknopf, um den Reflex regelmässig hervorzurufen. In zwei andern Versuchen konnte anfangs durch Reiben mit dem Nadelknopf überhaupt keine Zuckung erzielt werden, dagegen gegen Schluss des Versuchs mit grosser Deutlichkeit. Noch eclatanter trat dies bei dem Reizversuch am rechten äusseren Fussrand zu Tage, wo zuerst lange fortgesetzte continuierliche Berührungen mit dem Haarpinsel ohne jeden Erfolg blieben und sich schliesslich am Ende schon nach einfachem Betupfen mit demselben Reflexe einstellten. Für Fall II könnten eine Reihe ähnlicher, nicht weniger deutlicher Beispiele angeführt werden. Auch im Fall III, V und VI nahmen die Reflexe häufig schon nach kurzer Versuchsdauer ersichtlich an Lebhaftigkeit zu, was sich auch darin zu erkennen gab, dass die spontanen Zuckungen sich ausserordentlich vermehrten. Ob zur Erklärung für diese Erscheinung nur eine Steigerung der Erregbarkeit der nervösen Apparate im Rückenmark anzunehmen ist, oder ob auch die Endigungen der Hautnerven durch fortgesetzte Reize mehr oder weniger bleibende Veränderungen erfahren, welche auf die Wirkung der später eintretenden Reize von Einfluss sind,[26]) muss dahin gestellt werden.

Unterscheiden sich die durch Summationsreize ausgelösten Reflexe irgendwie von den durch momentane Reize hervorgebrachten? Diese Frage wurde früher schon verneint. Weder in der Stärke der Zuckung, noch in der Anordnung der beteiligten Muskeln lässt sich ein Unterschied auffinden, noch kann von einer grösseren

[26]) Vergl. W. Wundt, Untersuchungen zur Mechanik der Nerven und Nervencentren. II. Abth.

Vollkommenheit der Reflexe die Rede sein. Nach Stirling's Theorie ist anderes kaum zu erwarten, da ja auch die scheinbar einfachen Reize summierend wirken. Sind ferner die Summationserscheinungen besonders charakteristisch für den Symptomencomplex der queren Leitungsunterbrechung, oder finden sie sich auch sonst, wo wir es nicht infolge Wegfall hemmender Fasern, sondern auch mit einer aus andern Gründen abnorm gesteigerten Hautreflexthätigkeit zu thun haben?

Nach Angaben von Prof. Naunyn sind Summationserscheinungen sowohl bei transversaler Myelitis als auch bei Compressionsmyelitis ausserordentlich häufig. Wie weit sie bei andern Rückenmarksaffektionen vorkommen, muss erst ein umfangreiches Beobachtungsmaterial zeigen. Da sie in zwei von unseren Fällen, (multiple Sklerose und Rückenmarkssyphilis) mit grosser Leichtigkeit und Deutlichkeit nachgewiesen werden konnten, ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie in einer gewissen Unabhängigkeit von dem jeweiligen Sitz und der Art der Erkrankung stehen und sich vielleicht mehr oder weniger deutlich ausgesprochen immer zeigen werden, wo die Reflexthätigkeit für Hautreflexe eine pathologisch erhöhte ist.

Krankengeschichten.

Fall I.

Johannes K., 18 Jahre alt, Bäckergeselle. Aufgenommen am 24. Juli 1888.

Anamnese. Pat. stammt aus gesunder Familie und war in seiner Kindheit bis auf eine Lungenentzündung immer gesund. Von seinem 14. Lebensjahr arbeitete er in einer Bäckerei und fühlte sich stets wohl und kräftig, bis im Dezember 1887 seine jetzige Erkrankung begann. Keine Infection; keine Erinnerung an irgend ein Trauma: als Grund seiner Erkrankung giebt Pat. Erkältung an, welcher er häufig während seiner Beschäftigung, die ihn nöthigte in halbnacktem Zustand zu arbeiten, ausgesetzt war.

Beginn der Krankheit mit Schwäche und Mattigkeitsgefühl am rechten Fuss und Unterschenkel, die nach 8 Tagen auf den linken Fuss und Unterschenkel übergriff. Dazu gesellten sich bald beim Gehen Krampfanfälle, besonders in der Wadenmuskulatur, darauf auch Schwäche in den Oberschenkeln, welche dem Pat. das Gehen unmöglich machte. Von einem zugezogenen Arzt wurde Abstumpfung des Gefühls in den Unterschenkeln bis zum Knie constatiert; spontane Bewegungsfähigkeit noch völlig erhalten; im Bett liegend führt Pat. auf Kommando noch sämmtliche Bewegungen im Fuss-, Knie- und Hüftgelenk aus.

Im Laufe des Januar 1888 allmählige Abnahme der willkürlichen Beweglichkeit, vom Hüft- und Kniegelenk abwärts

zum Fussgelenk; am längsten besteht sie noch am rechten Fuss und an den rechten Zehen, bis sie auch hier Ende Januar erlischt. Fast vollständiges Fehlen aller sensiblen Reizerscheinungen, keine Schmerzen oder Paraesthesien, wie Ameisenkriechen, Taubsein, Pelzigsein.

Im Februar 1888 Nachts häufig unwillkürliche Harnentleerungen (am Tage niemals). Stuhl sehr angehalten, alle 8 Tage erfolgend, aber nicht spontan abgehend. Im Mai bemerkt Pat. deutliche Abnahme des Gefühls unterhalb des Nabels, nach längerem Aufsitzen Schmerzen im Kreuz. Seit dieser Zeit kommt es bei Lagewechsel zu unwillkürlichen Contractionen in den Beinen, wodurch dieselben in mässiger Beugestellung fixirt werden. Die Ausgleichung dieser Stellung erfolgt langsam.

Status praesens 24. VII. 88.

Mittelgrosser, kräftig gebauter junger Mann, von gut entwickelter Muskulatur und Fettpolster. Kleines Struma. Lungen, Herz, Leber, Milz bieten keine Abnormitäten. Geringe kyphotische Ausbiegung der Lendenwirbelsäule. Beklopfen und Druck auf die ganze Wirbelsäule, insbesondere auf die etwas prominenten Proc. spinos. der Lendenwirbel, selbst bei erheblicher Stärke nicht schmerzhaft. Percussion des mässig gewölbten Abdomens führt zu unwillkürlicher Spannung der Bauchmuskeln und Contraction der Muskeln der unteren Extremität.

Motilität. Während die Motilität der ganzen oberen Rumpfhälfte völlig erhalten ist, keine Störungen im Gebiet der Hirnnerven vorhanden, sind die Muskeln beider unteren Extremitäten sowie der Hüfte vollständig gelähmt und Pat. vermag mit ihnen keine willkürlichen Bewegungen auszuführen. Aufrichten aus der Rückenlage gelingt ihm nur durch Aufstemmen der Arme. Gewöhnlich liegt Pat. mit gestreckten, etwas einwärts rotierten Beinen, Füsse in mässiger Spitzfussstellung da.

Muskeln ohne Spur von Atrophie, gewöhnlich weich, werden jedoch bei der geringsten Erregung der Hautsensibilität völlig starr; erst nach einigen Sekunden verschwindet dieser Contractionszustand wieder. Passive Beugung in Fuss-, Knie- und Hüftgelenk gelingt nur bei Anwendung starker Gewalt und erzeugt nun ebenfalls spastische Muskelcontractionen.

Sensibilität. Von einer Linie ab, welche ca. 4 cm oberhalb des Nabels circulär um den Rumpf verläuft, ist deutlich Herabsetzung der Tast-, Berührungs- und Schmerzempfindung zu constatieren. Pat. giebt selbst genau diese Grenze an und

sagt, dass er von hier ab schlecht fühle. Localisation applicierter Reize in diesem Bezirk vollständig falsch. Berührungen mit der Nadelspitze, dem Nadelknopf, leichter Druck mit den Fingerspitzen werden empfunden, aber unrichtig gedeutet. Temperatursinn ist noch besser erhalten; so wird Temperatur von 37° deutlich von Zimmertemperatur unterschieden, ebenso sicher zwischen 20° und 27°, 39° und 27°, 24° und 27°, ferner Verdunstungskälte des Aethers vom Eiswasser. Tropfen von Aeth. sulf. rufen unterhalb des Nabels stechende Empfindung, oberhalb deutliches Kältegefühl hervor.

Reflexe. Sehnenreflexe sehr lebhaft. Auf einen leichten kurzen Schlag auf das Lig. patellare erfolgt blitzartige Zuckung des Quadriceps; durch längeres Beklopfen wird kein dauernder Spasmus erzeugt, sondern jeder einzelne Schlag löst kräftige Einzelzuckungen aus.

Hautreflexe sind ausserordentlich gesteigert und lassen sich durch Reize von dem gesammten Hautgebiet, welches den gelähmten Muskeln entspricht, auslösen. Oefter vorgenommene Untersuchungen ergeben, dass die Hautreflexe am sichersten auf Nadelstiche eintreten, weniger sicher auf Tastreize. Inductionsschläge auf die Haut, Kältereize (Berührung oder Herüberrollen eines mit Eiswasser gefüllten Reagensglases) rufen sie ebenfalls nicht selten hervor. Doch ist allen diesen Reizen gegenüber die Haut des Bauches viel weniger empfindlich als die der Oberschenkel und vor allem der Unterschenkel und Füsse. Die auftretenden Reflexzuckungen beschränken sich meist auf die Unterschenkelmuskulatur. Flexion des Kniegelenks wird nicht beobachtet, ebensowenig dauernder Spasmus der Muskeln. Auch auf vorgenommene passive Bewegungen des Fusses oder der Zehen (namentlich der grossen Zehe) sieht man Reflexzuckungen erfolgen.

Ueber die reflectorisch auftretenden Bewegungen der Extremitäten macht Pat. beständig falsche Angaben; er empfindet sie entweder gar nicht oder localisiert sie falsch. So behauptet er häufig, wenn das rechte Bein zuckt, dass es das linke sei u. s. f.

Im Verlauf der nächsten Monate nahm die Sensibilität ziemlich gleichmässig für alle Qualitäten des Hautsinns allmählig ab. Eine Mitte Oktober 1888 mittelst feinem Haarpinsel vorgenommene Bestimmung der oberen Grenze der verminderten Sensibilität ergab folgenden Befund: In der vorderen Medianlinie verläuft die Grenze 7 cm unter dem Proc. ensif., in der l. Mammillarlinie 13 cm unter der Warze, steigt dann in den

Seitenpartien des Thorax nach aufwärts und schneidet die l. Scapularlinie 12 cm unter der Spitze der Scapula; in der hintern Medianlinie entspricht sie dem Proc. spin. des 8. Brustwirbels; fällt dann etwas und trifft die r. Scapularlinie 16 cm unter der Spitze der Scapula, etwas weiter aufwärts die r. Axillarlinie, die r. Mammillarlinie 10 cm unterhalb der Warze.

Ende November 1888 war die Empfindung für Inductionsschläge, welche das bezeichnete Hautgebiet treffen, so gut wie vollständig erloschen. Leichtes Stechen wurde nur empfunden, wenn die Elektrode so weit der Haut genähert wurde, dass von einem Punkt derselben elektrische Funken überspringen.

Befund vom 3. Juni ergiebt vollständige Anästhesie. Kräftige Nadelstiche, Betupfen mit Aeth. sulf., Berührung mit Reagensgläsern von Wasser von über 90° wird nicht empfunden, während alle diese Reize lebhafte Reflexbewegungen hervorrufen. Es treten schon bei der geringsten Berührung die Reflexzuckungen auf, oft auch das andere Bein beteiligend. Sehnenreflexe evident gesteigert; je länger man sich mit dem Pat. beschäftigt, desto starrer und steifer wird die Muskulatur der unteren Extremitäten.

Die obere Grenze der anaesthetischen Zone wird von unten her noch einmal durch ziemlich gleich starke Nadelstiche festgestellt; das gewonnene Resultat entspricht genau der Aufnahme vom 10. Oktober 1888. Also hat seit dem 10. Juli 1888 bis 3. Juni 1889 die Anaesthesie an Extensität gar nicht zugenommen; dagegen ist die Hypaesthesie vom Juli 1888 zur vollständigen Anaesthesie für alle Qualitäten des Hautsinns angewachsen.

Das Allgemeinbefinden des Pat. blieb dauernd ein gutes; Urin und Stuhl gehen schon seit längerer Zeit (ca. März 1889) reflectorisch ab.

Am 24. Dez. 1889, als ich mit meinen Versuchen begann, war das Krankheitsbild in allen wesentlichen Punkten dasselbe. Ich konnte kurz folgenden Status aufnehmen:

Vollständige Paralyse der beiden unteren Extremitäten und der unteren Rumpfhälfte in Motilität und Sensibilität. Incontinentia urinae et alvi. Allgemeinbefinden gut, keine Schmerzen, Temperatur normal. Urin ohne Albumen.

Die unteren Extremitäten nehmen dauernd folgende Lage ein: Beide Beine sind im Knie mässig flectiert; Flexionswinkel beträgt ca. 130°. Der rechte Oberschenkel ist etwas nach

aussen, der linke nach innen rotiert und adduciert. Beide Füsse stehen in mässiger Pes-equinus-Stellung, der rechte ausgesprochener als der linke. Der rechte Fuss ruht vollständig auf dem äusseren Fussrand auf. Die grosse Zehe desselben ist mässig dorsalflectiert und abduciert. Durch das beständige Aufliegen sind die übrigen Zehen verkrümmt, stark nach innen dorsalflectiert. Meist berühren sich die beiden Füsse und zwar so, dass die Ferse des rechten Fusses von dem innern Fussrand des linken bedeckt wird.

Haut beider Extremitäten blass; Decubitus am Malleol. ext. des rechten Fusses. Die Muskulatur des Oberschenkels zeigt keine auffallende Atrophie. Die Flexoren sind beiderseits mässig contrahiert. Am Unterschenkel ist die Wadenmuskulatur atrophisch, rechts stärker wie links und schlaff.

Die passive Flexion beider Beine gelingt ziemlich leicht, wenn auch nicht vollständig. Will man sie wieder strecken, so setzen anfänglich die Flexoren Widerstand entgegen, der allmählig nachlässt. Eine völlige Streckung gelingt auf beiden Seiten nicht. Versuche, den Extremitäten eine andere Stellung zu geben, als die, welche sie einnehmen, rufen verschiedenartige Reflexbewegungen hervor, welche bewirken, dass, wenn die Dislocation keine zu erhebliche war, sie allmählig wieder in ihre frühere Lage zurückkehren. Patellarreflexe sind beiderseits gesteigert, lassen sich nur durch Schlag auf das Lig. patellare hervorrufen. Fussklonus ist nicht zu erzeugen, doch bei Beklopfen der Achillessehne beiderseits deutliche Contraction der Wadenmuskulatur. Beklopfen der Tibiafläche beiderseits ohne Wirkung. Am Dorsum pedis lässt sich constant von einer ganz umschriebenen Stelle aus, welche ungefähr 5 cm vom äusseren Fussrand und 5 cm vom Malleol. ext. entfernt ist und der Basis des Metacarp. III entspricht, durch Schlag mit dem Percussionshammer eine blitzartig verlaufende Reflexzuckung auslösen, welche mitunter die Form eines klonischen Krampfes annimmt. Die Zuckung erstreckt sich auf die Flexoren des Oberschenkels und die Extensoren des Unterschenkels.

Hautreflexe, wie früher, lebhaft gesteigert; doch lässt sich ein Bauchdeckenreflex nicht hervorrufen, ebenso ist kein deutlicher Cremasterreflex vorhanden. Häufig spontane Reflexzuckungen. Erection des Penis durch Reizung an der Innenseite des Oberschenkels, wie sie z. B. Leyden[27]) in einem Fall

[27]) Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankh. Bd. II. S. 234.

von Caries der oberen Brustwirbel mit vollständiger Paraplegie sah, konnte nicht hervorgerufen werden. Druck auf die grösseren sensiblen Nervenstämme wirkte nicht hemmend weder auf die spontanen, noch auf die durch Reiz erzeugten Reflexzuckungen.

Reizsummation. Bei der Lebhaftigkeit der Reflexe genügen im Hautgebiet beider Füsse meist leichte Berührungen mit der Nadelspitze, um Zuckung hervorzurufen. Die Summationen durch Nadelstiche sind daher hier nicht so deutlich, wie an manchen Stellen des Unter- und bes. des Oberschenkels. Dagegen zeigt sich dort sehr schön die summierende Wirkung leichter andauernder Reize, wie längeres Reiben mit dem glatten, evtl. dem rauhen Nadelknopf, nur einmal längerer Haarpinselberührung (mehrmals erst gegen Ende des Versuchs). Vom Unterschenkel erfolgen die Reflexe noch ziemlich regelmässig, an einigen Stellen schon auf die leichten Reize, an den meisten aber erst auf summierte Nadelstiche einigermassen constant. Das ganze Hautgebiet beider Oberschenkel reagiert nur selten auf applicierte Reize; wenn es geschieht, auf tiefe einmalige oder summierte Nadelstiche. An manchen Stellen gelingt es überhaupt nicht Reflexe auszulösen.

15. Februar 1890. In dem Befinden des Pat. keine Aenderung. Seit einigen Tagen nimmt er täglich ein warmes Bad (45° Cels.) und behauptet, dass ihm die Bäder sehr gut thäten und seinen Appetit verstärkten. Die Beine sollen nicht mehr so viel wie früher zucken.

26. März 1890. Reflexerregbarkeit hat entschieden gegen früher abgenommen. Spontane Zuckungen erfolgen nach Angabe des Pat. nur noch äusserst selten. Durch leichte Nadelstiche sind die Reflexbewegungen nicht mehr auszulösen, durch tiefere selten nnd deutlich nur vom Fuss aus; dagegen durch summierte leichte Nadelstiche noch ziemlich regelmässig. Die Zuckungen sind im allgemeinen schwach, wenig ausgiebig und verlaufen in denselben Muskelgruppen wie früher. Eine Reihe schnell auf einander folgender Inductionsschläge (Tempo 180 in 1 Min.) wirkt erst bei ziemlich grosser Stromstärke reflexauslösend. Pat. giebt dabei an, dass er an der Applicationsstelle des elektrischen Reizes nach einer gewissen Zeit ein deutliches Brennen fühle. — Tiefe, einmalige Nadelstiche werden nicht empfunden.

15. April 1890 Weitere Abnahme der Reflexerregbarkeit zu constatieren. Durch fortgesetztes Reiben mit dem Nadelknopf, ebenso durch leichte Nadelstiche nur undeutlich Summation zu erzielen.

Fall II.

Josephine H., 34 Jahre alt, verheir. Aufgenommen am 24. Juni 1889.

Anamnese. Pat. stammt aus gesunder Familie. Von Krankheiten in ihrer Jugend weiss sie nichts anzugeben. Menstruiert wurde sie zuerst in ihrem 15. Lebensjahr. Periode war in der ersten Zeit unregelmässig, dann aber alle 4 Wochen, sehr stark, 3—4 Tage dauernd.

Seit ihrem 20. Lebensjahr verheirathet, machte Pat. bis zu ihrer jetzigen Erkrankung im ganzen 6 normale Geburten und einen Abort durch und will dabei immer viel Blut verloren haben. Das Wochenbett verlief stets normal; nach 5—6 Tagen stand sie wieder auf, um ihre Arbeit zu verrichten. Vor 7 Jahren lag sie 3 Wochen im Spital an Diphtherie krank; Weihnachten 1885 wurde sie von einer Brustfellentzündung befallen, an deren Folgen sie fast ein Jahr litt Nach einem Abort, der in diese Zeit fiel, traten zum ersten Mal Schmerzen im Kreuz auf, die allmählig immer stärker wurden, sich nach der linken Hüfte und dem linken Bein zogen bis ans Knie und ihr das aufrechte Gehen unmöglich machten. Sie liess sich deswegen 1887 wieder ins Spital aufnehmen, das sie nach 5monatlichem Aufenthalt wesentlich gebessert wieder verliess.

Schmerzen in der Hüfte und im Bein waren nicht mehr vorhanden, dagegen blieben sie im Kreuz bestehen. Sie konnte wieder gehen und ihre Arbeit verrichten. Pat. wurde wieder schwanger; im siebenten Monate ihrer Schwangerschaft stellten sich heftige Schmerzen in beiden Hinterbacken, nach dem Knie ausstrahlend, ein. Die Beine wurden ihr schwer und kalt, und sie hatte das Gefühl, als wenn ihr jemand von den Hüften her kaltes Wasser über die Beine gösse. Zugleich brennendes Gefühl in den Beinen, besonders in den Knien, Gefühl von Ameisenkriechen, Zuckungen in den Beinen, vom Kreuz beginnend. Ferner Brennen in der Blase, Stuhlverstopfung. Stehen konnte sie noch; Gehen war ihr nur möglich, wenn ihr die Beine eins nach dem andern vorgesetzt wurden.

In diesem Zustand kam Pat. im Januar 1889 mit einem reifen, sehr kräftigen Kinde nieder. Die Geburt verlief auffallend leicht. Im Wochenbett erhebliche Verschlimmerung ihres Leidens; vom dritten Tag an Fieber, jeden Abend, manchmal bis zu 39° ansteigend. Pat. magerte schnell ab; starker gelber Ausfluss stelite sich ein. Allmählig bildete sich völlige Lähmung beider Beine aus, Unmöglichkeit sich allein

zu erheben und im Bett aufzusitzen. Kribbeln und Brennen in den Beinen besonders stark, wenn das Wetter umschlägt. Durch Elektrisation keine erhebliche Besserung.

Dass ein Knochen aus der Wirbelsäule hervorsteht, hat Pat. schon seit 3 Jahren bemerkt; aber nie verspürte sie erhebliche Schmerzen daran; Sitz derselben war immer tiefer. Regel ist seit der letzten Schwangerschaft fortgeblieben. Exacerbation der stechenden und brennenden Schmerzen im Kreuz bei jeder Bewegung. Gürtelgefühl hat bis vor kurzer Zeit nicht bestanden. Erst seit einigen Wochen klagt Pat. über heftige Schmerzen auf der rechten Seite bei stärkeren Bewegungen, welche gürtelförmig nach vorn ausstrahlen.

Urin und Stuhl soll niemals unwillkürlich abgegangen sein.

Status praesens 27. VII. 1889

Mittelgrosse, stark abgemagerte Frau; Fettpolster fehlt fast gänzlich. Haut und Schleimhäute sehr blass; Gesichtsfarbe mit einem Stich ins Graue. An den Augen, Muskulatur des Gesichts, Zunge nichts Besondres.

Unterer Abschnitt der Brustwirbelsäule kyphotisch ausgebogen; Betasten und Beklopfen der prominenten Wirbel ist nicht empfindlich; dagegen ist der Druck auf die lordotisch eingezogene Lendenwirbelsäule etwas schmerzhaft.

Die ungemein atrophischen Brustmuskeln zeigen beim Percutieren starke mechanische Erregbarkeit und anhaltende locale Contractionen. Schall und Athemgeräusch über den Lungen normal; percutorische Herzfigur klein; Herztöne rein. Puls 96. regelmässig, ziemlich klein

Abdomen weich, sehr dünne Bauchdecken; Schwangerschaftsnarben. Lebergrenze normal; Milz nicht palpabel.

Motilität und Sensibilität an beiden oberen Extremitäten zeigt keine Störungen.

Die Muskulatur beider Unterextremitäten ist von geringem Volumen, schlaff, beiderseits vollständig gleich. Aktive Bewegungsfähigkeit mangelt gänzlich. Pat. lässt mit Vorliebe die Beine in stark gebeugter Stellung sich lagern. Die Füsse stehen in geringer Spitzfussstellung, die Zehen in durchaus normaler Haltung. Passiv sind die Bewegungen in allen Gelenken frei, wenngleich die Extension des Beins nur mit einiger Gewalt gelingt. Bei vollkommener Streckung des Beins sind die Muskeln an der hintern Seite des Oberschenkels gespannt: man kann dann das Bein in ganz gestreckter Haltung von der Unterlage erheben, ohne dass die Streckung des Kniegelenks dadurch nachlässt.

Reflexe. Patellarreflexe beiderseits stark gesteigert; Fussklonus ebenfalls an beiden Füssen sehr stark. Hautreflexe von grosser Lebhaftigkeit. So treten z. B. bei leichtem Streicheln an der Innenseite der Fusssohle kräftige Dorsalflexionen des Fusses und der Zehen, sowie klonische Zuckungen in den Extensoren des Oberschenkels ein. — Bauchdeckenreflexe beiderseits vorhanden, nicht sehr deutlich.

Sensibilität. Von einer Linie ab, welche ungefähr $7^1/_2$ cm unterhalb des Nabels horizontal verläuft, lässt sich eine deutliche Herabsetzung der Sensibilität nachweisen. Doch ist die obere Grenze dieser hypaesthetischen Zone nicht genau zu bestimmen, da sich an dieselbe eine andere anschliesst, in der feine Berührungen noch wahrgenommen, aber weder richtig localisiert, noch charakterisiert werden. So findet Localisation von Reizen in dieser Uebergangszone meist in das hypaesthetische Gebiet statt.

In dem letzteren werden in seiner ganzen Ausdehnung feine Berührungen (mit dem Haarpinsel) nicht mehr empfunden; stärkere Berührungen (mit dem Stiel des Percussionshammers lösen lebhafte Reflexe aus und werden offenbar als solche, nicht als Reiz erkannt. Localisation fast immer vollständig unrichtig.

Der Temperatursinn ist ebenfalls stark herabgesetzt. Ein Reagensglas mit eiskaltem Wasser wird an manchen Stellen als eiskalt, an anderen als warm bezeichnet. Reagensglas mit Wasser von 30° wird von den Füssen bis zum Oberschenkel gar nicht wahrgenommen.

21. Oktober 1889. Dreiwöchentliches Tragen eines Gypscorsetts führt zu keiner Besserung. Es wird dasselbe deswegen wieder entfernt. Obere Grenze der Hypaesthesie unverändert; scharfe Grenze auch jetzt nicht zu bestimmen. Sensibilitätsstörung scheint keine weiteren Fortschritte zu machen. — Patellar- und Hautreflexe von derselben Stärke und Lebhaftigkeit.

3. Januar 1890 (Beginn meiner Versuche). Die in der letzten Zeit bestehenden lancinierenden Schmerzen am Thorax sind verschwunden. Pat. ist augenblicklich ganz schmerzfrei. Sonstiger Status unverändert.

Nach Aufheben der Bettdecke liegen die unteren Extremitäten in völliger Extensionsstellung. Die Füsse berühren sich mit den Fersen. Beide Oberschenkel sind adduciert. Man fühlt die starke Contraction der Adductoren. Der Versuch, die beiden Füsse von einander zu entfernen, begegnet sehr lebhaftem

Widerstand. Die Muskeln an der hinteren Seite des Oberschenkels sind ebenfalls etwas gespannt. Die Füsse stehen in mässiger Supinationsstellung; beide grosse Zehen stark abduciert. Die übrigen Muskeln erscheinen schlaff. Erhebliche Atrophien nirgends vorhanden.

Spontan, ohne irgendwelche Berührung, treten nicht selten schwächere und stärkere Reflexzuckungen auf. So werden z B. durch eine Reihe einzelner, deutlich von einander abgrenzbarer Bewegungen beide Beine reflectorisch allmählig in starke Flexionsstellung, fast bis zu einem rechten Winkel gebracht. Dazu gesellen sich dann weiterhin Rotationen der Oberschenkel, Dorsalflexionen beider Füsse, bis endlich die Extremitäten in der Beugestellung zur Ruhe kommen. Versucht man jetzt, sie passiv wieder in Extensionsstellung zu bringen, so setzen die Flexoren einen bedeutenden Widerstand entgegen, dessen Ueberwindung keine geringe Kraft erfordert. Ist die Beugung erst bis zu einem gewissen Grade gelungen, so schnellen die Beine, wie eine angespannte Feder, in die Streckstellung zurück und nehmen, nachdem noch einige eigenthümliche Bewegungen — Auswärtsrotationen der Unterschenkel, Ab- und Adductionen der Füsse, Dorsalflexionen der Zehen — erfolgt sind, wieder ihre ursprüngliche Lage ein. Dies sonderbare Reflexbild sahen wir häufig in genau der gleichen Weise ablaufen. — Nach Angabe der Pat. erfolgt diese Reflexbewegung im Verlauf der Nacht nicht selten. Pat. wacht oft davon auf, schläft aber sehr schnell wieder ein.

Die Reflexerregbarkeit der Haut ist so gesteigert, dass schon weiteres Lüften der Bettdecke, leichte Berührung mit der Vola manus, namentlich wenn dieselbe etwas kalt ist, ganz schwache mechanische Reize genügen, um Reflexe auszulösen, besonders leicht vom Fuss und Unterschenkel. Das Bild, unter dem dieselben gewöhnlich ablaufen, gleicht nicht dem einer Zuckung, sondern mehr dem einer langsam zunehmenden Contraction mit einem häufig noch langsameren, in einzelnen Absätzen erfolgenden Abfallen der Bewegung.

Reizsummation. Die Erscheinungen der Summation fallen infolge der kolossal gesteigerten Reflexerregbarkeit nicht so sehr in die Augen, da die mechanischen Reize äussert schwach gewählt werden müssen, wenn sie nicht sofort Reflexzuckung hervorrufen sollen. Besonders gilt dies von den Nadelstichen, von denen jeder einzelne, wenigstens am Fuss und Unterschenkel, fast regelmässig schon Reflexzuckung auslöst. Besser lassen sich dagegen durch fortgesetztes leichtes

Betupfen mit dem Haarpinsel (nur von der Planta aus), Klopfen mit dem Nadelknopf, sowie natürlich durch schwache continuierlich andauernde Reize (Haarpinsel, Nadelknopf) Summationen am Fuss und Unterschenkel hervorrufen. Die Verschiedenheit der Reflexerregbarkeit des Oberschenkels gegen den Fuss und Unterschenkel ist sehr auffallend Fast nur einmalige tiefere oder summierte Nadelstiche können vom Oberschenkel aus Reflexe auslösen. — Die Mitbeteiligung der anderen Seite an der Reflexbewegung geschieht am häufigsten bei Reizen mit der Nadelspitze.

Periost- und Sehnenreflexe sind nicht in gleicher Stärke wie die Hautreflexe entwickelt und oft schwer von letzteren auseinander zu halten. Patellarreflexe sind beiderseits vorhanden, aber nicht gesteigert.

28. Januar 1890. Pat. hat in den letzten Tagen die Beobachtung gemacht, dass sie mit den unteren Extremitäten geringe willkürliche Bewegungen, besonders mit den Zehen beiderseits leichte Beuge- und Streckbewegungen machen kann. Sind die Beine reflectorisch nur in mässige Flexionsstellung gebracht, so gelingt ihr die Streckung, links leichter als rechts, wenn auch mit ziemlicher Anstrengung, was ihr unmöglich ist, sobald die Beugestellung hochgradiger ausfällt. — Sonst keine Veränderung in ihrem Zustand. Die Steifheit der Beine hat nach ihrer eigenen Angabe eher noch zugenommen; spontane Zuckungen treten nach wie vor noch sehr häufig ein. Die Spannung der Adductoren des Oberschenkels ist eine sehr beträchtliche.

17. April 1890. Zu beiden Seiten der Wirbelsäule in der Höhe der Kyphose vom 8.—10. Intercostalraum eine intensive Dämpfung, etwa beiderseits 3 Finger breit von der Wirbelsäule aus nach aussen reichend. Eine beiderseits im 10. Intercostalraum 2 Finger breit von der Wirbelsäule entfernt vorgenommene Probepunction ergiebt negatives Resultat.

13. Mai 1890. Motilität der unteren Extremitäten nimmt zu; auch vermag Pat. sich ein wenig im Bett aufzurichten. Keine Schmerzen; Hautreflexe noch immer sehr lebhaft.

Fall III.

Florian L., Bauer, 62 Jahre alt. Aufgenommen am 10. März 1890.

Anamnese. Hereditäre Belastung nicht nachzuweisen. 6 Geschwister des Pat. sind tot, waren aber während ihres Lebens immer kräftig und gesund.

Von Krankheiten in der Jugend weiss Pat. nichts anzugeben; hat 9 Jahre beim Militär gedient, sich dann verheirathet und von seiner Frau 2 gesunde Kinder. Frau lebt noch, ist ebenfalls gesund. In den letzten Jahren vor seiner jetzigen Erkrankung hatte Pat. zuweilen leichte Schmerzen im Kreuz, die aber jedesmal schnell vorübergingen und ihn bei seiner Arbeit nicht störten.

Kurz vor Weihnachten vorigen Jahres wurde Pat. von einem Bekannten, der mit ihm ringen wollte, scherzweise zweimal sehr heftig zu Boden geworfen, wobei er aufs Kreuz und die Hüften zu fallen kam. Er konnte noch allein aufstehen und nach Hause gehen, aber den Abend und die Nacht hindurch kein Wasser lassen. Am nächsten Tage entleerte er Urin, der nur tropfenweise abfloss, und verspürte dabei Brennen in der Blase. Pat. legte sich zu Bett und hat seit dieser Zeit dasselbe nicht wieder auf längere Dauer verlassen.

Die Schmerzen im Kreuz, welche in den ersten zehn Tagen noch nicht sehr heftig waren, wurden allmählig beträchtlich stärker.

Anfangs konnte Pat. noch mit Unterstützung seiner Hände (Festhalten an den Gegenständen der Stube) gehen, dann nur noch mit Krücken und seit ca. 8 Wochen gar nicht mehr. Die Schmerzen zogen sich langsam vom Kreuz abwärts in die Oberschenkel und Knie zu den Füssen. Gefühl von Kribbeln, Brennen, Ameisenkriechen in denselben. In gleicher Weise bemerkte Pat., dass seine Glieder von der Hüfte ab allmählig gelähmt wurden. Dabei blieb das rechte Bein länger willkürlich beweglich wie das linke.

Im Januar 1890 war die Lähmung soweit vorgeschritten, dass Pat. nicht die geringste Bewegung mit den Beinen mehr ausführen konnte. Es stellten sich auch Zuckungen in denselben ein, anfangs schwach, allmählig häufiger und stärker werdend. Abstumpfung des Gefühls in den gelähmten Gliedern hat Pat. nicht bemerkt. Die Schmerzen im Kreuz haben in den letzten Wochen keine Verstärkung mehr erfahren. Be-

schwerden beim Wasserlassen blieben bestehen, Stuhlgang erfolgte nur auf Abführmittel, dabei heftige Schmerzen im Kreuz.

Status praesens. Grosser, kräftig gebauter Mann, von gut entwickelter Muskulatur und Panniculus adiposus.

Zunge wird gerade herausgestreckt, zeigt ein leichtes Zittern. Keine Störungen im Facialisgebiet. Linke Pupille etwas weiter als die rechte; Augenbewegungen frei; Pat. sieht ausgezeichnet.

Thorax gut gewölbt; Schall und Athemgeräusch über den Lungen normal. Percutorische Herzfigur nicht vergrössert. Herztöne leise, rein. Abdomen etwas aufgetrieben; Leberdämpfung überragt den Rippenrand nicht, Milz nicht palpabel. Keine Verkrümmung der Wirbelsäule. Doch ist unterer Abschnitt der Brust- und die ganze Lendenwirbelsäule, sowie die hinteren Gegenden der Hüftbeine auf Druck und Beklopfen schmerzhaft. Pat. kann nur, wenn er sich mit den Armen festhält, im Bett aufrecht sitzen.

In der Motilität und Sensibilität der oberen Rumpfhälfte keine Störung. Motilität beider unteren Extremitäten ist völlig erloschen. Muskulatur beider Beine gut und kräftig entwickelt, zeigt keine Spur von Atrophie. Passive Bewegungen sind in allen Gelenken frei, und setzen denselben die Muskeln keinen Widerstand entgegen.

Mechanische Erregbarkeit der Muskulatur ist vorhanden; auf einen Schlag mit dem Percussionshammer folgt ziemlich lebhafte schnelle Muskelcontraction eines Muskelbauches im ganzen, keine locale Contractionswelle. Mechaniche Erregbarkeit der Armmuskulatur etwas lebhafter.

Electrische Erregbarkeit. Auf schwache faradische Ströme folgen lebhafte schnelle Muskelcontractionen, sowohl vom Nerven als Muskel aus in beiden unteren Extremitäten.

Sensibilität. Am ganzen Abdomen werden leichte Berührungen mit dem feinen Haarpinsel und dem Nadelknopf jedesmal empfunden und richtig localisiert, zwichen Nadelknopf und Spitze sicher unterschieden. Dasselbe Resultat ergiebt sich für die unteren Extremitäten; doch ist hier Unterscheidung zwischen Knopf und Spitze eine nicht so sichere.

Reflexe. Bauchdeckenreflexe und Cremasterreflexe sind nicht deutlich auszulösen. Präpatellarsehnenphänomen beiderseits vorhanden, nicht wesentlich gesteigert. Fussklonus beiderseits sehr lebhaft, links noch stärker als rechts; er hält so lange an, als der Fuss dorsalflectiert wird. Periostreflexe durch Beklopfen der Tibiaflächen und Malleolen nicht zu er-

zeugen. Direkte Muskelerregbarkeit ist gesteigert. Nach Beklopfen der meisten Muskeln, besonders der Adductoren des Oberschenkels und Extensoren des Unterschenkels sieht man deutliche Contractionen auftreten.

Hautreflexe gesteigert.

Reizsummation. Während die Hautreflexe durch einmalige leichtere oder tiefere Nadelstiche selten und meist nur von der Planta pedis auszulösen sind, erfolgen sie durch Summation sich folgender leichter Berührungen mit der Nadelspitze am Fuss und Unterschenkel mit grosser Regelmässigkeit, am Oberschenkel weniger sicher. Reflexauslösend wirken dem entsprechend ferner mehrmalige Berührungen mit dem Nadelknopf, längere Zeit fortgesetztes Kitzeln mit dem Haarpinsel (selten), längere Berührung mit dem warmen (50—60°) und kalten (10—15°) Reagensglas. Befeuchtet man die Haut mit Aether, so vergeht längere Zeit (5—15 Sek.) bis die Reflexbewegung auftritt, welche aber dann genau ebenso, wie nach den andern Reizen abläuft. Längeres Pressen einer aufgehobenen Hautfalte bewirkt ebenfalls nach wechselnder Latenzzeit Zuckung. Am Dorsum beträgt die Latenzzeit für summierte Nadelstiche (Tempo 120 in 1 Min.) 2—5 Sek.

Die Reflexbewegung greift sehr häufig von einem Bein auf das andere über; bisweilen beobachtet man, wenn am linken Dorsum pedis summierte Nadelstiche appliciert werden, dass zu der Zeit, wo die Zuckung gewöhnlich einzutreten pflegt, der rechte Fuss zuckt, während der linke ruhig bleibt. Bald darauf tritt dann auf einen neuen Reiz derselben Art wieder links die Zuckung auf, während der rechte Fuss unbehelligt bleibt oder mitzuckt, und so sah man dies sich mehrmals wiederholen, dass abwechselnd bald der gereizte, bald der nicht gereizte Fuss zuckte.

Das Bild, unter dem die Reflexbewegung erscheint, ist das der Zuckung und zwar meist der wiederholten Zuckung oder sehr häufig auch des klonischen Krampfes.

Die reflectorischen Bewegungen sind für den Pat. schmerzhaft, und zwar verlegt er den Sitz der Schmerzen ins Kreuz. Spontan zucken die Beine sehr viel, und dabei fliessen häufig unwillkürlich ein Paar Tropfen Urin aus der Harnröhre ab.

29. März 1890. Sensibilität. Die Empfindung für Berührung ist am Rumpf und den oberen Extremitäten gut, an den Beinen etwas herabgesetzt. Leichtes Herüberstreichen mit dem Finger wird aber auch an den Füssen gut empfunden und richtig localisiert. Herabsetzung der Schmerzempfindung

ist nicht mit Sicherheit zu constatieren; dagegen besteht an den unteren Extremitäten eine entschiedene Herabsetzung der Temperaturempfindung. Reagensgläschen mit Eiswasser und Wasser von etwa 60—70° werden als gleich empfindunggebend bezeichnet.

Zweimalige Serie von Strychnininjektionen hat kaum sichtbaren Erfolg gehabt; zeitweise schien sich die Blase etwas zu kräftigen, indem der unwillkürliche Harnabgang sistierte. Die lebhaften Schmerzen im Kreuz, über die Pat. andauernd klagt, wurden nicht gebessert, ebenso nicht unter Anwendung von Antipyrin oder dem faradischen Pinsel.

25. April 1890. Prüfung mit dem Weber'schen Tasterzirkel. Während am rechten und linken Vorderarm die Spitzen in 2,5 mm sicher getrennt empfunden werden, ist am Ober- und Unterschenkel beiderseits auch bei etwa 20 cm Entfernung mit Sicherheit eine gesonderte Empfindung der beiden Spitzen nicht zu erhalten.

Die electrocutane Sensibilität (Prüfung mit den Erb'schen Electroden) ist ebenfalls an den beiden unteren Extremitäten gegen die oberen stark herabgesetzt. Ferner werden Berührungen, sowie stärkerer Druck der Haut nicht mehr richtig localisiert; ebenso erscheint der Muskelsinn herabgesetzt, da Pat. über Flexions- und Extensionsbewegungen, welche an seinen Zehen vorgenommen werden, keine richtige Auskunft mehr zu erteilen vermag.

Starke Plantarflexion der grossen Zehe ruft namentlich links, reflectorisch Dorsalflexion des Fusses und Beugung im Hüft- und Kniegelenk hervor.

9. April 1890. Cystitis. Leichtes Fieber. Täglich abends Auswaschungen mit Sol. Kal. chlor. (1 % Lösung). Berührungsempfindung am Fussrücken herabgesetzt. Leichte Stiche mit der Nadelspitze werden empfunden, auch ohne dass sie einen Reflex auslösen. Berührung mit der Nadelspitze wird am Oberschenkel besser als am Fuss, am Abdomen noch besser empfunden. Eine scharfe Grenze von Hypaesthesie am Bauch nicht zu constatieren.

Blase und Mastdarm gelähmt. Bauchmuskel nicht vollständig gelähmt. Arme frei. Beim Aufsitzen Steifigkeit im Kreuz. Hier wird über heftige Schmerzen geklagt, wenn unwillkürliche Zuckungen in den Beinen eintreten. Erhebliche Schmerzhaftigkeit bei Druck auf den Proc. spin. XI. Leichtes Oedem am Rücken und stärkeres an den unteren Extremitäten. Hautreflexe sehr lebhaft.

Die Rauchfuss'sche Schwebe wurde ohne Erfolg angewandt. Es wird dem Pat. ein Gypscorsett angelegt.

Fall IV.

Therese L., 19 Jahre alt, ledig. Aufgenommen 5. November 1889.

Anamnese. Hereditäre Belastung liegt nicht vor. Mutter an Auszehrung gestorben, Vater lebt, will nie geschlechtskrank gewesen sein.

Vater der Pat. macht folgende Angaben:

Krankheitsbeginn vor 5 Jahren mit heftigen Kopfschmerzen; vor 2 Jahren, als der Vater einmal des Nachts nach Hause kam, bekam Pat. einen so heftigen Schrecken, dass sie am ganzen Körper zitterte. Pat. verlor die Sprache, war 2 Monate vollständig sprachlos; nach und nach stellte sich die Sprache wieder ein, allerdings veränderter Weise.

Seit dieser Zeit allmählig zunehmende Verschlechterung des Sehvermögens, gleichzeitig wurde der Gang schlechter; anfangs konnte Pat. noch mit Unterstützung gehen, seit einem Jahr ist sie bettlägerig. Ihren Kopf vermochte Pat. nicht mehr in aufrechter Stellung zu halten, er fiel nach vorn und hinten.

Vor der Krankheit nichts Abnormes an der Pat. zu bemerken — sie besuchte die Schule, lernte gut etc. Sprache war vollständig normal. — Deformität des Kiefers besteht erst seit einem Jahr. — Periode hat Pat. nach Angabe des Vaters nie gehabt.

Status praesens. Pat. liegt mit blödem Gesichtsausdruck in constanter Rückenlage mit stark vornüber gebeugtem Kopf im Bett. Körperlich sehr wenig entwickeltes kleines Mädchen von sehr mässigem Ernährungszustand und gracilem Knochenbau. Mund auffallend gross; Zähne sehr kurz, wie abgenutzt, nicht eigentlich cariös. Mundhöhle auffallend weit, dazu die Zunge im Verhältnis klein, wird auf Aufforderung herausgestreckt und erscheint eigenthümlich schmal und spitz. Foetor ex ore. — Pupillen weit, starr, besonders die linke; die rechte reagiert noch etwas, die linke gar nicht auf Lichteinfall. Sprache eigenthümlich langsam, nicht gerade scan-

dierend. Die einzelnen Worte werden gewissermassen stossweise herausgeschnellt. Dabei steht der Pat. der Wortschatz annähernd vollständig zur Verfügung. — Unterscheidungsvermögen zwischen Hell und Dunkel noch erhalten. Unmittelbar vor die Augen gehaltene Finger werden nicht wahrgenommen.

Hals breit, kurz, geringes Struma; starke Entwickelung des Pannic. adip. auf der Brust. Thorax gut gewölbt. Lungen und Herz normal, ebenso Leber und Milz; auch am übrigen Abdomen keine Veränderung.

Motilität im Bereich der oberen und unteren Extremitäten, sowie im Gebiet des Facialis erhalten. Geringe Ataxie der Arme und stärkere der Beine, welche ausserdem paretisch sind.

Zuckungsformel für den constanten Strom an den unteren und oberen Extremitäten unverändert. Die Erregbarkeit der Muskeln selbst ist für den constanten Strom überall eine abgeschwächte; an beiden Unterschenkeln gar keine Reaction.

Weber'sche Tastkreise. Tastercirkelspitzen werden als zwei gefühlt rechts an der Vola manus bei 80 mm Abstand, Handrücken 24 mm, Fingerbeere des Mittelfingers bei $9^3/_4$ mm, links Handrücken 18 mm, Vola manus 22 mm, Fingerbeere des Mittelfingers 8 mm.

Sensibilität vollständig erhalten. Es wird überall Knopf und Spitze der Nadel sicher unterschieden, ebenso warmes Anhauchen und kaltes Anblasen.

Reflexe. Masseterenreflexe beiderseits vorhanden, links entschieden stärker als rechts. Periost- und Sehnenreflexe an beiden Armen sind kaum gesteigert. Periostreflexe am linken Oberschenkel sind erheblich verstärkt. Beim Beklopfen der linken unteren Tibiafläche erhält man regelmässig Plantarflexionen der Zehen.

Patellarreflex links ebenfalls stärker als rechts, doch nicht wesentlich gesteigert. Ebenso lässt sich am linken Fuss der Fussklonus mit grosser Deutlichkeit hervorbringen, während er rechts viel undeutlicher ist. Beim Beklopfen der Achillessehne sieht man keine Contraction der Wadenmuskeln.

Hautreflexe. Leichtes Kitzeln der Fusssohle löst beiderseits prompt eine ausgiebige Zuckung aus. Die Reflexe lassen sich von den Füssen sehr leicht und regelmässig durch verschiedene Reize, von den Unterschenkeln schwerer, meist nur durch Nadelstiche, von den Oberschenkeln nur sehr selten auslösen. — Die nach Reizung verschiedener Stellen auftre-

tenden Zuckungen zeigen durchaus keine irgendwie charakteristischen Unterschiede. Die Bewegungen, welche beobachtet werden, sind: Dorsalreflectionen des Fusses und der Zehen, Plantarreflexionen der Zehen, Adduction des Fusses (sehr selten Abduction), Contractionen der Flexoren des Unterschenkels, meist ohne Beugung zu bewirken, leichte Spreizbewegungen der Zehen. — Reflexbewegungen häufiger mehrmalig als einfach.

Reizsummation. Länger fortgesetzte Berührung mit dem Haarpinsel führt von verschiedenen Stellen beider Füsse ziemlich häufig zu Reflexen, am Unterschenkel nirgends — Summationen durch ganz leichte Berührungen mit der Nadelspitze sind am Dorsum, äusseren und inneren Fussrand beiderseits sehr regelmässig und deutlich. Die Latenzzeiten schwanken bei der gewöhnlichen Reizfrequenz (120 Stiche pro Min.), von vereinzelten höheren Werten abgesehen, innerhalb geringer Grenzen zwischen $1^1/_2$–$4^1/_2$ Sek. — Bisweilen tritt mehrmals nach einander nach genau derselben Anzahl von Stichen die Reflexbewegung auf. Am Unterschenkel sind die Summationen mittelst Nadelstiche selten und undeutlich; wenn sie auftreten, ist die Latenzzeit bedeutend grösser. Dasselbe gilt für den Oberschenkel. – Versuche mit dem inducierten Strom führen zu keinem sichern Resultat.

Fall V.

Marie H., 45 Jahre alt, lediges Mädchen. Aufgenommen 9. Mai 1889.

Anamnese. Vater starb nach Beschreibung der Pat. an einer Apoplexie; Mutter und eine Schwester sind gesund. Pat. selbst früher stets gesund.

Beginn des jetzigen Leidens im Januar 1888 angeblich nach einer starken Erkältung, mit heftigen Schmerzen in den Beinen und erheblicher Schwäche in denselben, welche Pat. am Gehen hinderte. Bis Ostern 1888 konnte sich Pat. noch mit Krücken fortbewegen; seitdem ist sie bettlägerig. — Schmerzhaftigkeit und Bewegungsunfähigkeit steigerte sich allmählig zu dem jetzigen Zustand.

Status praesens. Mittelgrosse Frau, von allgemein

gutem Ernährungszustande, schlaffer Muskulatur, stupidem Gesichtsausdruck. — Pat. liegt sehr unruhig im Bett, stöhnt und schreit fortwährend.

Sprache ausserordentlich schwer verständlich; Fragen, welche an sie gerichtet werden, begreift Pat. nur sehr schwer und giebt oft ganz verwirrte Antworten.

Hände auffallend klein mit kurzen Fingern; ebenso Füsse und Zehen abnorm klein.

Struma des mittleren Lappens. Verkrümmung der Claviculae, wodurch die Infraclaviculargruben sehr tief erscheinen. Geringe Schulterbreite im Vergleich zur Breite des Thorax; Excursionen desselben bestehen in einem Auf- und Absteigen. In den oberen Partien des Thorax findet eine geringe Ausdehnung statt. — Hülfsrespirationsmuskeln sind in Thätigkeit. — Athmung mässig beschleunigt. Am Herzen und Lungen nichts Besonderes.

Bauchdecken sind bretthart gespannt durch starke Contraction der Muskulatur.

Die Beine befinden sich in hochgradiger Flexionsstellung, können spontan nicht gestreckt werden. Passive Streckung gelingt auch nicht über einen rechten Winkel und nur unter lebhafter Schmerzäusserung der Pat. — Die Zehen können spontan bewegt und ebenso geringe Excursionen im Fussgelenk ausgeführt werden. Die Beine stehen ferner in Adductionsstellung, so dass sich die Knie meist kreuzen; auch hier wird den Versuchen, die Beine auseinander zu bringen, ein heftiger Widerstand entgegengesetzt.

Muskulatur der Beine ausserordentlich atrophisch, namentlich die der Waden. Dagegen treten die Adductoren des Oberschenkels beiderseits sehr scharf hervor und fühlen sich hart an.

Patellarsehnenreflex ist nicht auslösbar, ebensowenig Fussklonus. Lebhafter Reflex nach Bestechen der Fusssohle.

Sensibilität scheint im Bereich der unteren Extremitäten und des unteren Teils des Rumpfs herabgesetzt zu sein. (Genaue Bestimmung ist durch das abnorme psychische Verhalten der Pat. nicht möglich.)

Pat. tobt und schreit während der Nacht so stark, dass sie 3 Wochen auf dem Isolierzimmer zubringen muss.

20. Juni 1889. Urin trübe, zeigt alkalische Reaction. Schmerzen beim Wasserlassen. — Nach reichlichem Trinken von Vichywasser und Ordination von Inf. uvae ursi erlangt der Urin nach 14 Tagen seine normale Beschaffenheit wieder.

15. Juli. Chloroformnarkose behufs Untersuchung der Contracturen ergiebt, dass die Contracturen der Adductoren erheblich erschlaffen, so dass die Beine leicht auseinander gebracht werden können, — ferner vollständiges Erschlaffen der Bauchmuskulatur. Die Beugemuskulatur der Unterschenkel giebt dagegen nur bis zu einem gewissen Grade nach; über einen Winkel von 120° kann die Streckung im Kniegelenk nicht ausgeführt werden. Dann stellen die contrahierten Muskeln einen unüberwindlichen Widerstand entgegen. — Sensibilität ist an beiden unteren Extremitäten und an der unteren Bauchdeckenregion vollständig erhalten; Localisation der Reize nicht vollkommen intact.

Die Erregbarkeit für den galvanischen Strom, in einer Stärke von 25 Elementen angewendet, ist entschieden stark herabgesetzt, dagegen ist die Zuckungsformel unverändert.

1. August. Hautreflexe an den unteren Extremitäten sehr lebhaft; keine Störung der Blasen- und Mastdarmfunction.

3. November. Die Flexionsstellung, in der beide Beine festgehalten werden, ist so bedeutend, dass die Unterschenkel bis zur Berührung an die Oberschenkel herangezogen sind. Dabei ist die gesammte Muskulatur des Ober- und Unterschenkels beider Beine hochgradig abgemagert, erweist sich aber für den inducierten Strom sowohl direct als vom Nerven aus erregbar, wenn auch in verschiedenem Grade So ist im Gebiet des N. peron. bereits durch verhältnismässig schwache Ströme eine deutliche Reaction zu erzielen, namentlich vom Nerven aus, während sämmtliche Oberschenkelmuskeln erst bei sehr kräftigen Strömen eine Reaction zeigen, die auch dann sehr schwach ist. Auch vom N. ischiadicus lässt sich kaum eine ordentliche Zuckung, ausser mit sehr starken Strömen, auslösen.

Sensibilität. Gegen Nadelstiche ganz geringer Intensität besteht beiderseits an den Unterschenkeln und Füssen vollständige Unempfindlichkeit, in der Gegend des Kniegelenks auch gegen Stiche von ziemlicher Stärke. Localisation im Ganzen richtig.

Reflexe. Patellarreflexe entschieden sehr schwach, soweit das bei der hochgradigen Contractur erkennbar ist; doch fallen sie nach wiederholten Reizen entschieden kräftiger aus. Periostreflexe sind beiderseits ziemlich kräftig und lassen sich ebenfalls durch Summation der Reize verstärken.

Hautreflexe sind von den Füssen und Unterschenkeln,

besonders an ihrer hinteren Seite, leicht auszulösen und stark gesteigert.

Ein sicheres Urteil über das Localisationsvermögen der Reize kann nicht gewonnen werden, da die Angaben der Pat. äusserst unbestimmt, wechselnd und von ihrer Laune abhängig sind, und Pat. deutliche Symptome geistiger Schwäche zur Schau trägt.

11. Februar 1890. Contractur beider Beine und der Bauchdecken besteht unverändert fort; dabei hochgradige Atrophie der gesammten, auch der contracturierten Muskeln. In der elektrischen Erregbarkeit der Muskeln für beide Stromesarten ist ebenfalls keine Veränderung zu constatieren.

Rückenmuskulatur ist stark contrahiert und zeigt sich der ganze Rücken beim Beklopfen sehr schmerzhaft, ohne dass in den Lungen etwas Abnormes nachzuweisen ist.

Patellarreflexe sind nicht mehr auslösbar wegen brettharter Contractur des Quadriceps; dagegen besteht noch ein leichter, sehr schwacher Fussklonus.

Hautreflexe. Kitzelreflex von den Fusssohlen aus ist enorm gesteigert; schon leichte Berührung mit dem Nadelknopf genügt, um im Gebiet der Peronaei und der Extensoren des Fusses und der Zehen lebhafte Reflexzuckungen auszulösen. Weniger leicht und nur nach kräftigeren Nadelstichen gelingt dies vom Fussrücken aus.

Reizsummation. Dagegen lassen sich vom Dorsum pedis rechts und links durch länger fortgesetztes Reiben mit dem glatten Nadelknopf und mit grösserer Regelmässigkeit durch summierte leichte Nadelstiche Reflexe auslösen, welche fast stets Dorsalflexion des Fusses und der grossen Zehe mit Abduction des Oberschenkels herbeiführen und meistens die andere Seite in gleicher Weise beteiligen. Der äussere und innere Fussrand sind beiderseits sehr empfindlich, und unterscheiden sich die hier ausgelösten Zuckungen durch Intensität und Grösse des Ausschlags von den übrigen. — Vom äusseren Fussrand rechts erfolgen meist schon Reflexe auf Haarpinselberührung und Streichen mit dem glatten Nadelknopf. Im Bereich des ganzen Ober und Unterschenkels rechts und links sind gleichfalls fast nie einmalige leichte und selbst tiefe Stiche von Wirksamkeit, dagegen wieder summierte leichte Nadelstiche, wenn auch die Reflexbewegung nicht mit gleicher Regelmässigkeit wie vom Fuss aus auftritt. — Die Muskelgruppen, welche an der Zuckung sich beteiligen, sind genau die gleichen. — Die Latenzzeiten betragen, wenn 120 Stiche

in der Minute appliciert werden, im Durchschnitt 4–5 Sekunden; bei 240 in der Min. nur 2—3 Sek. Doch finden sich mitunter weit darüber hinausgehende Werte.

Spontane Zuckungen sind sehr häufig und verlaufen in derselben Weise wie die durch Reiz hervorgebrachten.

28. April 1890. Während der sonstige Status im Wesentlichen derselbe ist, hat sich in der letzten Zeit ein grossartiger Decubitus am Kreuzbein gebildet; fast faustgrosse, bis auf den Knochen reichende Höhle mit unterminierten Rändern, von necrotischen Hautpartien umgeben. — Urin geht spontan ab; über der linken Lunge mittelgrossblasige feuchte Rasselgeräusche. — Die sonst stets normale Temperatur war vom 16.—22. April leicht febril. Vom 22. ab geht sie stetig herunter, erreicht am 26. Abds. 36°. Unter zunehmender Schwäche, Benommenheit des Sensoriums und Athemnoth erfolgte am 27. Abds. der Exitus.

Sectionsprotokoll (Prof. v. Recklinghausen). Rückenmark. Sack der Dura mater im unteren Teil gefüllt mit klarer weisser Flüssigkeit. Dura mater zeigt einige gelbe Flecke, besonders reichlich im Brustmark. Innen liegen Platten, die zackige Ränder haben, knorpelartig, rein weiss, verkalkt. Dura mater zeigt ziemlich stark injicierte Gefässe an der unteren Seite. Vom unteren Teil des Halsmarks an ist Arachnoidea mit Dura ziemlich verwachsen. Seröse Flüssigkeit in den Subarachnoidealzotten, mindestens 40 cbcm, klar.

Im Halsteil liegt die Dura dem Rückenmark fest an. Wirbelkörper haben an der hinteren Seite eine convexe Fläche. Indessen ist Dura an den Wirbelkörpern nicht besonders stark befestigt. — Lig. longit. post. intact, auch an den Vorsprüngen der Wirbelkörper nichts Abnormes. — Am unteren Halsmark geringe Consistenz des Marks, sowie starke Vortreibung des Marks an dieser Stelle nach hinten, hervorgegangen aus einem Tumor der Dura mater. Diese Vorbuchtung erstreckt sich über 3 cm. Länglicher Tumor nach vorn, 16 mm breit, 11 mm dick, etwas lappig, sonst an der Oberfläche glatt, weisslich, etwas durchscheinend; an den durchscheinenden Stellen gelb, platt nach der Dura hin, gewölbt nach der entgegengesetzten Seite. Tumor liegt fast frei, nicht adhärent an der Dura, nur mittelst 3 Strängen, die mit Gefässen durchzogen sind, etwa $1\frac{1}{2}$ mm dick; 2 sitzen am epicranialen Ende und überkreuzen sich, einer am unteren Ende. Letzteres adhärent mit Dura und zwar an der Durchtrittsstelle der ersten Brust-Nervenwurzel (wie es scheint).

Die oberen beiden Stränge inserieren sich gerade an den Austrittsstellen der vorderen Wurzeln aus der Medulla. Der dickere der vorderen Stränge lässt sich an der Aussenseite des Tumors verfolgen, continuierlich bis zu den Vordersträngen. Aber es ist doch nicht sicher zu machen, dass diese Stränge vordere Wurzeln sind, wenn auch wahrscheinlich, weil an erwähnter Austrittsstelle nur hintere Wurzeln da sind. Ausserdem feine Fädchen, dünne Stränge von der Pia zur Tumorfläche.

Nachdem Tumor zur Seite gelegt, Rückenmark verdünnt, rechts stärker als links. Nach der Lage ist der Tumor leicht erkennbar, in der rechten vorderen Wurzel des ersten Brustnerven entwickelt. — Fiss. long. ant. etwas nach links verbogen. — Rückenmark so verdünnt, dass es rechts durchscheinend. Pia mater vorhanden, aber ohne Veränderung. Verdünnung 7 cm lang links, rechts 26 mm. An der Halsanschwellung zeigt sich am Rückenmark ein frontaler Durchmesser von 12, sagittaler von 9 mm. Graue Substanz gerötet. Medianer Teil der Hinterstränge durchsichtig auf einem Querschnitt von 3 cm in sagittaler Richtung. — Auf einem Schnitt 7 cm unterhalb zeigt sich an der weissen Substanz nichts Abnormes. Frontaler Durchmesser 11, sagittaler 9 mm. Auffällig ist, dass die weisse Substanz keine Gefässdurchschnitte erkennen lässt. Pyramidenseitenstrangbahn quillt ein klein wenig vor. Rechte Seite schmäler wie die linke.

Schädel. Sehr dick. Auftreibung an den grossen Fontanellen und den Tubb. pariett.; an den Tubb. pariett. Knochenoberfläche mit vielen Gefässpunkten durchsetzt, nicht porös. Stärkere Röthung der Lambdanaht. Beginnende Synostose. Zahlreiche Pacchioni'sche Granulationen in die Gruben rechts und links von den Fontanellen hineinwuchernd.

Gehirn. Dicke Dura. Pia etwas oedematös an der ersten Stirnwindung. Gewicht des Gehirns 1360. Infundibulum etwas dick. Circulus Willisii weit; r. Art. commun. post. fehlt fast ganz. Pia sehr zerreisslich. Hirnwindungen an der Oberfläche rauh, Höcker sehr klein. Seitenventrikel sehr stark erweitert, röthliche Flüssigkeit in denselben. Ependym stark verdickt. Verwachsungen am Corpus striatum; leichte Granulationen, am deutlichsten am Boden des IV. Ventrikels. Hirnsubstanz von guter Consistenz; auch in weisser Substanz viele Blutpunkte. Graue Substanz geröthet.

Bauchdecken gespannt; Fettpolster mager; Muskeln sehr

schwach. Im Rect. abdom. wachsartige Degeneration. Pectoralis blass und dünn.

Lungen stark gebläht; r. strangförmige Adhäsionen; kleine Knoten in den Lungen. — Emphysem.

Becken. Verwachsung des r. Eierstocks mit r. Douglas. Adhäsionen der Milz. — Zahlreiche Paccini'sche Körper am Omentum minus. An der Milzkapseln braune Verdickungsplatte. In der zusammengezogenen Harnblase trübe rote Flüssigkeit, nur in wenigen Tropfen, mit weissen Flocken vermischt. Starke Rötung der Harnblase auf den Wülsten. — Kleiner gestielter Schleimhautpolyp im Cervix uteri.

Nieren klein; starke Injektion der Venen und der Rindenschicht. R Niere misst nur $8 : 4^1/_2 : 4$.

Leber sehr klein. 22 cm lang, 16 auf dem r. Lappen; r. 5 dick, l. 4 dick; r. 14 hoch, l $12^1/_2$. Sehr kleine Acini; grosser Blutgehalt.

Muskulatur. An den Muskeln des Oberschenkels eminente Blässe, mit weissen bindegewebigen Strängen durchzogen. Vast. int. ungemein dünn. — Grac. u. Sartor. weich; Adductoren, Semitend. u. Semimembran. sind braun. Ileopsoas nur dünn, sonst normal.

Auch nach Ablösen aller Muskeln von der Beugeseite des Hüftgelenks ist Streckung keineswegs zu fördern; erst als Ligamentum und äusseres Kapselband durchschnitten wird, ist die Extremität zu strecken. — Ziemlich viel Synovia im Gelenk. Lig. teres gerötet. Auch bezüglich des Kniegelenks hat Lösung der Muskeln keinen Zweck für Streckung. Wadenmuskulatur braun und atrophisch. Auf der Vorderfläche des Femur verlaufen reichlich Blutgefässe mit parallelem Verlauf. — Rote Flüssigkeit im Kniegelenk. Lig. cruciatum kurz und derb. Knorpelüberzug des Femur im Kniegelenk fast ganz normal. — Semilunarknorpel vorn mit Tibia verwachsen, hinten grosser Defect im Knorpelüberzug des Cond. ext. tibiae; auf dem Cond. int. Semilunarknorpel in breiter Fläche verwachsen mit Knorpel, der sonst gut ist. Aeusserer Condylus nach hinten zu abgedacht. Abdachung geht aus von einer Seite inmitten der Fläche des Knorpels, überzogen mit gutem Knorpel.

Fall VI.

Eva K., Ehefrau, 42 Jahr alt. Aufgenommen am 15. März 1890.

Anamnese. Familienanamnese ergiebt nichts von Belang. Als Kind will Pat. nur Nervenfieber gehabt haben; zuerst menstruiert im 15. Lebensjahr. Periode regelmässig, alle 4 Wochen.

Im 19. Lebensjahr gebar sie zum ersten Mal. Kind, welches rechtzeitig nach Angabe der Pat. „mit einem roten Kranz auf dem Kopf und Geschwüren in der Nase" zur Welt kam, starb 15 Wochen nach der Geburt. Von Infection weiss Pat. nichts. Seit 1873 verheiratet, hat sie von ihrem Mann, der stets gesund war und niemals einen Ausschlag auf dem Körper gehabt haben soll, eine Tochter, welche jetzt 16 Jahre alt ist, als Kind wegen einer Geschwulst am Arm geschnitten wurde.

Beginn ihrer jetzigen Erkrankung vor 2 Jahren mit heftigen Kopfschmerzen, welche Tag und Nacht anhielten. Michaelis 1888 wurde sie wegen eines grossen eiternden Geschwürs an der Stirn geschnitten. Die zweite jetzt noch am Kopf bestehende Affektion soll schon ebenso lange vorhanden sein. Ob eine Schmierkur oder sonstige Behandlung damals vorgenommen wurde, weiss Pat. nicht anzugeben, wie überhaupt ihre Angaben sehr ungenau sind. Die Schmerzen im Kopf wurden dann besser. Schmerzen in den Beinen traten erst Anfang vorigen Jahres auf. Im August 1889 waren die Schmerzen in den Beinen (meist im rechten, am Knie anfangend) so stark geworden, dass Pat. dauernd das Bett hüten musste, welches sie bisher nicht wieder verlassen hat. — Starke Spannung der Bauchdecken, sowie unwillkürlicher Wasserabgang sollen auch seit dieser Zeit bestehen, ebenso schlechter Appetit und zunehmende Abmagerung.

In der ganzen Periode von August 1889 an fast ununterbrochen lebhafte Schmerzen im Kreuz, namentlich aber in den Beinen brennenden und stechenden Charakters. Spontane Zuckungen im rechten Bein, zu denen in der letzten Zeit auch solche des linken hinzugekommen sind

Status praesens. 27. März 1890. Pat. ziemlich mager, etwas eingesunkene Cristae narium, aber keine deutliche Sattelnase.

Sprache vollständig ungestört; Intelligenz recht mässig. Pat. ist sehr weinerlich und offenbar zur Uebertreibung ihrer

Beschwerden geneigt, giebt allen ihren psychischen Bewegungen durch lebhaftes Grimassieren Ausdruck.

Am linken Tuber front. nahe der Medianlinie eine circa Markstück grosse, über 1 cm tiefe Grube, mit stark wulstigen, unregelmässigen Rändern, welche in den Knochen hineingreift und auf deren Grund sich eine ganze Anzahl zackiger, scharf abgeschnittener Geschwüre befinden, welche zum Teil reichlich dicken gelben Eiter producieren, zum Teil mit festen braunen Krusten bedeckt sind. Der Rest der Grube ist von stark verdünnter narbiger Haut bekleidet. — Aehnliche Ulcerationen, jedoch kaum in den Knochen eindringend befinden sich auf der Höhe des rechten Scheitelbeins. Andere ganz gleiche Ulcerationen, daneben zahlreiche strahlige Narben auf dem Sternum und beiderseits auf dem Thorax.

Starke, fast brettharte Contractur der Bauchdecken. Beine im Allgemeinen, besonders das rechte entschieden atrophisch, hauptsächlich der rechte Oberschenkel. An den oberen Extremitäten keine deutliche Atrophie.

Sensibilität. An den beiden oberen Extremitäten vollkommen erhalten. Am rechten und linken Unterschenkel ist die Empfindlichkeit für Nadelstiche ziemlich vollständig erhalten, auch die Localisation geschieht leidlich richtig. Dagegen werden Berührungen mit dem Nadelknopf häufig gar nicht, meistens nur sehr unsicher empfunden. Auch die Arten der Berührung, ob Finger, Nadelknopf, die Richtung streichender Bewegung, werden oft falsch angegeben. Das gleiche Verhalten zeigen beide Oberschenkel.

Erregbarkeit der Muskeln. Am linken Vorder- und Oberarm sind sämmtliche Muskeln für den inducierten Strom leicht und sicher erregbar. Am Extensor triceps macht sich bei der Reizung ein eigenthümliches schnelles Vibrieren geltend. In den Muskeln des Vorderarms ist dies Vibrieren viel weniger auffällig; nur am Flexor carp. rad. einigermassen deutlich. Dieselben Vibrationen zeigen sich bei Reizung des Deltoideus und Pector. maj. — Die Muskeln am Halse, Sternocleidomast., Cucull., Scaleni sind auch für schwache Ströme gut reizbar, ebenso die Bauchmuskulatur. — An fast allen Muskeln des Vorderarms ist eine sehr erheblich gesteigerte mechanische idiomuskuläre Erregbarkeit zu constatieren, ebenso an den Muskeln des Stammes, besonders auffallend am Pect. maj. — Für den inducierten Strom ist die Erregbarkeit aller dieser Muskeln nicht erheblich gesteigert.

An der linken unteren Extremität sind zur Erregung der Muskeln ganz erheblich stärkere Ströme notwendig; doch treten dann Zuckungen mit voller Sicherheit auf; dagegen ist die mechanische idiomuskuläre Zuckung hier lange nicht so hochgradig wie an den oberen Extremitäten.

Die Muskulatur der gesammten rechten Körperhälfte ist für den mässig starken faradischen Strom gut erregbar. — Die idiomuskuläre Erregbarkeit ist auch hier gesteigert.

Vasomotorische Erscheinungen. Sehr bemerkenswert ist die überall auf der Haut schon nach ganz leichten mechanischen und electrischen Reizen auftretende und auffallend lange bestehende Hyperämie. Ferner ist nach kräftigen mechanischen und electrischen Reizen regelmässig sehr schön die langsame Entstehung der Gänsehaut durch Contraction der MM. arectores pili zu constatieren.

Reflexe. Periost- und Sehnenreflexe an beiden oberen Extremitäten nicht deutlich. Patellarreflexe beiderseits deutlich gesteigert, ebenso Periostreflexe an beiden unteren Extremitäten. Links ist deutlicher Dorsalklonus vorhanden, rechts nicht.

Hautreflexe an beiden unteren Extremitäten beiderseits deutlich gesteigert. Durch verschiedene Reize, vor allem Nadelstiche, lassen sich von allen Hautstellen beider Unterschenkel und Füsse leicht Reflexe auslösen, weniger leicht von beiden Oberschenkeln. Von beiden Plantae erfolgen schon auf Haarpinselberührung häufig sehr lebhafte schleudernde Zuckungen, ebenso auf einfaches Hinüberstreichen mit dem glatten Nadelknopf. Die Bewegungen haben meist ein energisches Fortziehen des Beins zur Folge. Dieselben Reize zeigen sich am Dorsum, inneren und äusseren Fussrand beiderseits selten wirksam, am Unter- und Oberschenkel niemals. Hier bedarf es gewöhnlich energischerer Reize, wie stärkere einmalige, oder summierte Nadelstiche. Neben Dorsalflexionen des Fusses und der Zehen, Flexionen im Knie, treten häufig auch Plantarflexionen der Zehen (mit Ausschluss der grossen) und Adductionen des Fusses — letztere namentlich bei Reizen, welche den äusseren oder inneren Fussrand treffen — in Erscheinung. Die Bewegungen erfolgen in der Regel mehrmalig und zeigen eine ausserordentlich verschiedene Grösse.

Reizsummation. Durch längeren Druck einer aufgehobenen Hautfalte keine Reflexe. — Am Dorsum pedis rechts durch fortgesetztes Reiben mit dem glatten Nadelknopf ziem-

lich regelmässig nach 3—5 Sek. Reflexzuckung. — Summationswirkung leichter Nadelstiche am Dorsum sehr regelmässig und deutlich. Latenzzeiten schwanken (im Tempo 120 Stiche pro Minute) zwischen $1^1/_2$ und $4^1/_2$ Sek. (sehr selten mehr). Im Tempo 60 Stiche pro Minute sind die Reflexbewegungen viel weniger regelmässig, die Latenzzeiten bedeutend verlängert (zwischen 6—19 Sek.). Von verschiedenen Stellen des Unterschenkels ist ebenfalls nicht selten Summation zu erzielen, doch schwanken die Latenzzeiten innerhalb viel grösserer Grenzen. Das Gleiche ist am Oberschenkel der Fall.

Im Bereich der ganzen linken Extremität, auch am Fuss sind keine deutlichen und sicheren Summationen auf verschiedene Arten zu erzielen, bisweilen am inneren Fussrand, sehr selten am Unter- und Oberschenkel.

An beiden Extremitäten zeigt sich die Erregbarkeit, wenn man z. B. wiederholte Reize auf die Planta appliciert (in nicht zu langen Zeitintervallen) schon in verhältnissmässig kurzer Zeit erheblich gesteigert. Mit der Zahl der Reize nimmt die Intensität und Grösse der auf sie folgenden Zuckungen deutlich zu und kann sich event. bis zum Krampf steigern.

Als vorläufige Zuckung stellt sich häufig eine ganz schwache Bewegung der Zehen, meist Dorsalflexion, seltener Plantarflexion ein. Bei Reizung der Haut mit schwachen inducierten Strömen ist keine Aenderung im Verhalten der Reflexe bemerkbar.

17. April 1890. Nach energischer Inunctionskur und fortgesetzter örtlicher Behandlung tritt Heilung der Ulcerationen am Schädel und Thorax und bedeutende Besserung des Allgemeinbefindens der Patientin ein.

Es ist mir zum Schluss eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Naunyn, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, für die Ueberlassung des Materials und die gütige Unterstützung, sowie den Herrn Assistenten der medicinischen Klinik, besonders Herrn Privatdocenten Dr. Minkowski und Herrn Dr. Schrader, für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank abzustatten.